



Lilaköttig taggsvamp

Sárcodon fuligíneovioláceus

- Miljökrav i Sverige och en analys av vad som styr artens etablering.

Josefin Gustafsson

Magisteruppsats i biologi, D-nivå, 30 hp

Handledare: Anders Dahlberg, Inst. för skoglig mykologi och patologi

Biträdande handledare: Johan Nitare, Skogsstyrelsen och

Uno Skog, Länsstyrelsen i Dalarna

Examinator: Nils Högborg, Inst. för skoglig mykologi och patologi

Omslagsbild: Lilaköttig taggsvamp i Billuddens naturreservat. Foto: Uno Skog.

Lilaköttig taggsvamp

Sárcodon fuligíneovioláceus

- Miljökrav i Sverige och en analys av vad som styr artens etablering.

Josefin Gustafsson

Självständigt arbete i Biologi
EX0564
Avancerad D, 30 hp
Naturresursprogrammet

Handledare: Anders Dahlberg, SLU, Institutionen för skoglig mykologi och patologi
Biträdande handledare: Johan Nitare, Skogsstyrelsen och Uno Skog, Länsstyrelsen i Dalarna
Examinator: Nils Högberg, SLU, Institutionen för skoglig mykologi och patologi

Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för skoglig mykologi och patologi
Utgivningort: Uppsala
Utgivningsår: 2009

Innehållsförteckning

Sammanfattning	5
Abstract	5
Inledning	6
Ektomykorrhizasvampar	6
Ekologi	6
Spridning och etablering	7
Lilaköttig taggsvamp	7
Artbeskrivning	8
Släktingar och förväxlingsarter	8
Förekomst och livsmiljö	9
Inventering	10
Ekologi	10
Hotad	11
Kalkbarrskogar	11
Frågeställning	12
Metoder	12
Urval av undersökningsområden	13
Beskrivning av lokalernas miljöer	13
Skogsbestånd	14
Vegetation	14
Mark	15
Spår av störning	15
Fotografering	15
Flygbildstolkning	15
Resultat	16
Skogsbestånd	20
Vegetation	21
Mark	24
Spår av störning	26
Lokalernas historik	28
Diskussion	30
Tack till	34
Referenser	35

Bilaga 1. Fältprotokoll

Bilaga 2. Lokaler för lilaköttig taggsvamp i Sverige

Sammanfattning

Lilaköttig taggsvamp *Sárcodon fuligíneovioláceus* är en av Europas sällsyntaste mykorrhizasvampar. Den har sin främsta förekomst i Sverige. Den bildar mykorrhiza med tall och är starkt kalkberoende vilket gör den knuten till en sällsynt miljö. Därför var det viktigt att studera dess ekologi vidare och mer exakt ta reda på vad den har för krav på sin livsmiljö och vad som krävs för att arten ska nyetableras i ett område. I denna studie har 31 av Sveriges 34 kända lokaler besökts och undersökts och deras historik studerats genom flygbildstolkning. Studien visar att taggsvampen finns främst i gamla skogar med lång trädkontinuitet men även på ny skogsmark som uppkommit under 1900-talet. Fruktkroppsbildning och troligen även nyetablering gynnas av ett torrt klimat. Utmärkande är en grov jordart och ett tunt förnaskikt ofta intill störningar som stigar, eller strandkant. Riktning mot öppenhet av främst älv och sjö, samt sluttningsriktning domineras av sydlig och västlig där solen värmer som starkast. Flertalet exempel av nyetableringar har kunnat påvisas för lokaler som för 80 till 150 år sedan helt saknade skog. Resultatet kan vara till hjälp i naturvårsarbetet och bevarandet av arten.

Abstract

Burnt Spine-cap *Sárcodon fuligíneovioláceus* are one the most endangered mycorrhizal fungal species in Europe. They have their main distribution in Sweden. It form mycorrhiza with pine and dependent on limestone, which makes it connected to a rare environment. It has therefore been important to study the ecology of it further and to recognise the requirement it has on the environment more accurate and what it need to establish in a new area. In this study, 31 of 34 known sites in Sweden was visited and studied in field and their history analysed through aerial photographs. The research show that the fungus mainly exists in old forests with long continuity of trees but also in new forests established during the last centaury. The appearance of fruit bodies and most likely also the establishing in new places is favoured by a dry environment. Distinguished are a coarse-grained soil texture and a thin litter layer. Often there is impact from tracks or shore. The dominant direction of open habitat, mainly by river and lake, and slope are to the south and west where the warmth of the sun is most intense. There are several examples of establishments in new areas which totally were devoid of forest for 80 to 150 years ago. The results can be useful for conservation work and protection of the species.

Inledning

Kunskap om arters ekologi är en grundläggande byggsten för att kunna bedriva ett bra naturvårdsarbete och förvalta biologisk mångfald till framtida generationer.

Kännedom om arters miljökrav och vilka faktorer som påverkar deras förekomst, livslängd och reproduktion är avgörande för att kunna förvalta arter i ett längre perspektiv.

Svampriket är ännu ett förhållandevis outforskat område när det gäller många ekologiska frågeställningar. Grunden till det här är deras i huvudsak dolda levnadssätt som tunna nästan osynliga trådar av mycel som, då fruktkroppsbildningen är väderberoende och varierar från år till år, bara ibland skjuter upp fruktkroppar och avslöjar deras närvaro. Det har därför varit svårt att studera enskilda individer och deras aktivitet. Man har betydligt större kännedom om svampars morfologi och utbredning. Kunskapen om svampars ekologi ökar dock och vi vet allt mer tack vare molekylära metoder.

Ektomykorrhizasvampar

Mykorrhiza är det symbiotiska samspel som förekommer mellan många svampar och kärlväxter, där ett utbyte av näringsämnen, kolhydrater och vatten gynnar båda parter (Dahlberg et al., 2000a). Mykorrhiza har förekommit lika länge som växter har funnits på land och de växter och svampar som har bildat mykorrhiza har med tiden blivit helt beroende av varandra. Försvinner en svampindivids värdväxt, försvinner också dess livsnödvändiga källa för kolhydrater (Dahlberg et al., 2000b).

Det finns 4 olika sorters mykorrhiza (Dahlberg et al., 2000a). Dessa är arbuskulär, ljung-, orkidé- och ektomykorrhiza. De tre första går under samlingsnamnet endomykorrhiza då dessa sorter går in i själva cellerna på växtrötterna med hjälp av specialiserade svamphyfer. Ektomykorrhizasvamparna är den mest artrika gruppen och hyferna hos dessa går bara mellan rotcellerna. Medlemmarna i den här gruppen kan man få se som fruktkroppar. Det totala antalet svamparter i världen som bildar ektomykorrhiza skattas till 5-6000. Antalet växtarter som medverkar är ännu högre; närmare 10 000. I Sverige har man funnit att antalet ektomykorrhizasvampar ligger på ca 1000 av ungefär 4000 storsvampar.

Ekologi

Då mykorrhizasvamparna är beroende av sin värdväxt kan den bara förekomma i dennas utbredning (Dahlberg et al., 2000a). I Sverige finns 220 kända ektomykorrhizasvampar som har tall som värdträd och av dessa är det 75 arter som bara är associerad med tall, medan de andra även kan bilda mykorrhiza med andra träd. Många mykorrhizaarter är dessutom beroende av andra speciella faktorer som markförhållanden, fuktighet, pH och kalkförekomst. Ungefär en femtedel av Sveriges ektomykorrhizasvampar är kalkberoende och det kan man jämföra med att enbart en tiondel av Sveriges skogsmark är kalkinfluerad.

Att ha speciella krav på sin miljö innebär en begränsad förekomst och resulterar ofta i att dessa arter blir sällsynta (Dahlberg et al., 2000b). Men arter kan också bli sällsynta av att deras miljö har förändrats eller förstörts. I Sverige är antalet rödlistade

svamparter 632 och 30% av dessa är mykorrhizaarter (Gärdenfors, 2005). Många av de rödlistade mykorrhizasvamparna verkar vara knutna till sena skogliga successionsstadier och lång kontinuitet av träd (Dahlberg et al., 2000b). Av de rödlistade mykorrhizasvamparna som är kopplade till kalkrika marker är ca 60% lövträdsberoende och hela 70% barrträdsberoende. Förmodligen är de svampar som bildar mykorrhiza med barrträd mer känsliga för avbrott i kontinuitet av träd än lövknutna, eftersom barrträd inte kan skjuta skott på samma sätt och överleva efter en avverkning. Svampmycel kan dock vara kopplade till flera träd och därför bli betydligt äldre än enskilda träd, så länge det finns en kontinuitet av träd (Nitare, 2006b). Därför kan också mykorrhizasvamparna lättare överleva en brand än en avverkning eftersom en betydande del av träden normalt överlever naturliga skogsbränder (Dahlberg, 2002). De kan också bilda mykorrhiza med flera olika växtarter samtidigt och således koppla ihop näringstransporten mellan dessa (Dahlberg et al., 2000a).

Större delen av mykorrhizasvamparnas mycel och således också aktivitet förekommer i markens ytskikt, några centimeter tjockt, där trädens finrötter huvudsakligen finns (Dahlberg et al., 2000a). Här befinner det sig året runt och förändras inte mycket. Storleken av ett svampmycel varierar. En del arter har små mycel, upp till några få meter i diameter (Dahlberg, 2001). Dessa är vanligen kortlivade men rikliga i antal. Andra arter har relativt stora mycel (20-40 m i diameter) som växt till sig under lång tid.

Spridning och etablering

Arter investerar olika mycket på produktion av fruktkroppar och sporer för att kunna sprida sig. Vissa bildar många fruktkroppar, medan andra i stället satsar mer eller till och med all energi på mycel- och mykorrhizabildning (Dahlberg et al. 2000a). Dessutom påverkar väderleksförhållanden starkt hur mycket fruktkroppar som bildas och det är stor variation mellan olika år. Sällsynta arter har mindre möjlighet att lyckas sprida sig med sporer och etableras på nya lämpliga växtplatser (Dahlberg et al., 2000b). Sannolikheten minskar ytterligare om de är knutna till miljöer som blir allt mer sällsynta genom att de avverkas eller förstörs varvid även fragmenteringen ökar.

Lilaköttig taggsvamp

Lilaköttig taggsvamp, *Sarcodon fuligineoviolaceus*, är en av Europas sällsyntaste mykorrhizasvampar och finns bara med begränsad förekomst i ett fåtal länder. Den är starkt kalkberoende och i Sverige förekommer den enbart inom begränsade kalkrika områden (Nitare, 2006a). Denna begränsade förekomst gör den extra känslig om lokalerna den förekommer på skulle förändras på ett för svampen missgynnande sätt. Den lilaköttiga taggsvampen är därför rödlistad som starkt hotad och ingår i åtgärdsprogrammet för bevarande av rödlistade fjälltaggsvampar upprättat av Johan Nitare på uppdrag av Naturvårdsverket (Nitare, 2006a).

Det har tidigare inte gjorts någon studie om ekologin hos den lilaköttiga taggsvampen men det finns beskrivningar över arten (Kytövuori, 1993; Aronsson, 2006). Ett pragmatiskt angreppssätt vid studier av mycket ovanliga svamparter är att studera redan kända fyndlokaler. Det är dock viktigt att ta hänsyn till hur väl eftersökt och känd arten är.

Lilaköttig taggsvamp är lätt att känna igen, välkänd och förhållandevis väl eftersökt. Den har dessutom aktivt eftersökts inom Naturvårdsverkets åtgärdsprogram för fjälltaggsvampar sedan 2005. Man kan därför anta att mörkertalet, alltså andelen lokaler som är okända, är förhållandevis lågt. För en så pass sällsynt art, som lilaköttigtaggsvamp ändå är, är det av stort intresse att känna till vilka förutsättningar den behöver för sin existens, reproduktion och nyetablering.

Inom ekologin är störning ofta en positiv sak, som skapar nischer eller olika typer av livsrum där olika arter är anpassade för att kunna leva. Störning kan förekomma både naturligt i form av exempelvis olika sorters klimatpåverkan eller andra arters aktivitet. Det kan också skapas störning av mänsklig påverkan, genom skogsbruksåtgärder eller annan förändring av naturen såsom vägar och urbanisering. Störningar som kan tänkas påverka etableringen av den här svampen kan vara av olika slag. Avverkning, bete, körspår, stigar och brand är några av de tänkbara som kan vara av betydelse.

Förhoppningen är att den här studien kan vara till vägledning för att uppnå målen i det pågående åtgärdsprogrammet för bevarande av rödlistade fjälltaggsvampar. Där eftersträvas det att fjälltaggsvamparnas ekologi och ståndortskrav skall klargöras för att få bättre underlag för hur man skall förvalta och säkerställa artens fortlevnad i Sverige (Nitare, 2006a).

Artbeskrivning

Den lilaköttiga taggsvampen är en stor marksvamp och hatten är upp till 13 cm bred (Fig. 1) (Aronsson, 2006). Som ung är hatten finluden men som äldre blir den fjällig likt de andra fjälltaggsvamparna. Hattfärgen kan variera från gulbrun till rödbrun eller nästintill svart, men som torr är den närmast mörk violettbrun till brunsvart. Hattköttet är dock, som det svenska namnet avslöjar, rödviolett till blågrått. Köttet i foten är även det rödaktigt och skiftar mot blågrönt i basen. Smaken är mycket bitter.



Figur 1. Lilaköttig taggsvamp från Orarna i Gävleborgs län. Foto: Göran Vesslen.

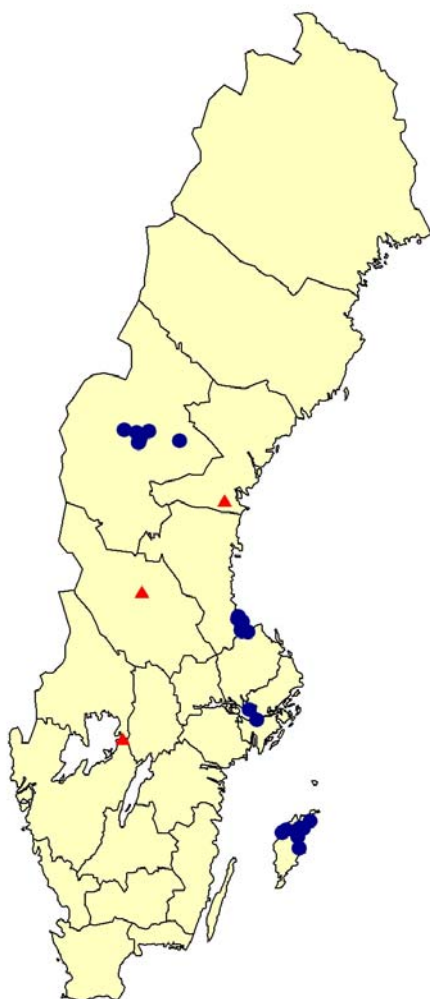
Släktingar och förväxlingsarter

Fjälltaggsvampar, *Sarcodon*, är en grupp mykorrhizasvampar med centrerad fot och bruna sporer (Nitare, 2006a). Fruktkropparna är kortlivade men mycelen är fleråriga och kan potentiellt bli mycket gamla. Det finns 18 kända arter av fjälltaggsvampar från Europa varav åtminstone 13 förekommer i Sverige. Alla utom två av dessa är relativt sällsynta och de flesta är rödlistade. Det finns många taxonomiska oklarheter inom släktet som har visat sig genom DNA-sekvensering. Man har funnit att man förväxlat flera arter för att vara av samma art. Lilaköttig taggsvamp är egentligen svår

att förväxla med någon av de övriga fjälltaggsvamparna tack vare den karaktäristiska färgen på köttet. Den närliggande lundtaggsvampen *S. joeides* skulle kunna förväxlas utseendemässigt med lilaköttig taggsvamp, då den kan ha ett violettaktigt kött. Dock växer lundtaggsvampen i lundar med ädellövträd som ek, hästkastanj och bok, en helt annan miljö än den lilaköttiga taggsvampen (Kytövuori, 1993; Nitare, 2006a).

Förekomst och livsmiljö

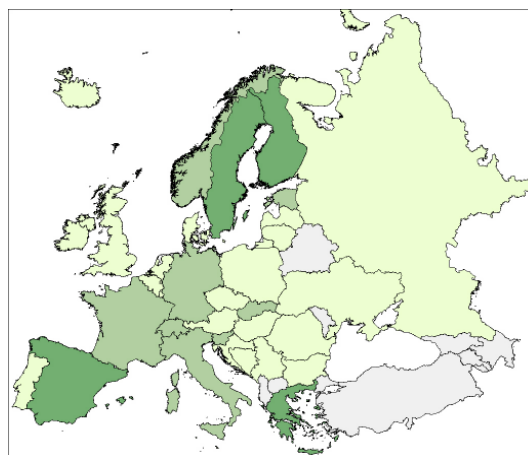
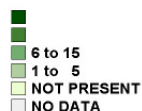
Det första rapporterade fyndet av lilaköttig taggsvamp är från Jämtland år 1979 (Aronsson, 2006) där den därefter inte hittats i större utsträckning förrän på senare år. Artens utbredning i Sverige innefattar förutom Jämtland även Norduppland och närliggande områden i Gävleborgs län, Gotland samt Mälardalen i Stockholms län (Fig. 2). Arten förekommer främst i kalktallskog. På Gotland har den bland många exklusiva marksvampar tidigt visat sig finnas på marker med tunna jordtäcken och yttlig kalkberggrund där tall och gran dominerar i en lång obruten trädkontinuitet (Wågström, 1998). Många lokaler där är gamla bondeskogar som tidigare har betats (Edvinsson et al., 2007)



Figur 2. Sveriges lokaler med lilaköttig taggsvamp.
 ● - bekräftade fynd.
 ▲ - sannolikt felbestämda fynd som utesluts ur studien (Tab. 3).

I övriga Skandinavien finns den också i Norge och Finland. I Norge har den hittats både i Oslo-områdets kambrosilurområde i Buskerud fylke, men också i Troms fylke som är det näst nordligaste fylket i Norge (Bendiksen & Molia, 2008). I Finland har den hittats nästan lika långt norrut i Pelkosenniemi i finska Lappland där den förekommer på solexponerade ställen med mycket en och lite gran (Kytövuori, 1993). Både i Norge och Finland finns den precis som i Sverige på kalkrik mark och tycks ha mykorrhiza med tall (Bendiksen & Molia, 2008; Kytövuori, 1993). I en sammanställning av hotade svampar i Europa för europakonventionen i Bern år 2003 har förekomst rapporterats från 12 olika länder och 46 lokaler i Europa (Fig. 3; Dahlberg & Croneborg, 2003). Vid denna tidpunkt var 17 lokaler kända i Sverige som därmed hade flest kända lokaler i Europa.

SARCODON FULIGINEOVIOLACEUS NUMBER OF LOCALITIES



Figur 3. Antal lokaler rapporterade i Europa år 2003 (efter Dahlberg & Croneborg, 2003).

Inventering

Det har på senare år gjorts flera inventeringar inom ramen för åtgärdsprogrammet för fjälltaggsvampar där man bland annat tittat efter lilaköttig taggsvamp. Det är dock svårt att planera svampinventeringar eftersom fruktkroppsbildningen varierar starkt mellan olika år beroende på väderleksförhållanden under säsongen (Wågström, 1998).

På Gotland har Kerstin Gahne och Åke Edvinsson inventerat både under inventeringen för åtgärdsprogrammet för fjälltaggsvampar mellan 2005 och 2008 på uppdrag från länsstyrelsen samt under inventeringsprojektet av marksvampar i kalkbarrskogar och skogsbeten 1996-1997 (Edvinsson et al., 2007; Gahne et al., 2009; Wågström, 1998). Under den rikliga säsongen 2008 hittades en helt ny fyndlokal för lilaköttig taggsvamp (Tab. 4).

År 2008 hade en väldigt bra säsong för i stort sett hela landet. Flera nya växtplatser hittades i Stockholms län och i Norduppland hittades hela 4 nya lokaler, däribland Sveriges rikaste lokal för lilaköttig taggsvamp (ArtDatabanken, 2009). Även i Gävleborgs län hittades 2008, för första gången i länet, 9 helt nya växtplatser (Bengtson och Vesslén, 2009). Jämtlands siffra slår ändå alla rekord med hela 10 nya lokaler och närmare 30 mycel (Tab. 4).

Ekologi

Det man känner till om artens ekologi är att den är starkt kalkberoende och att den är mykorrhizabildande med tall (Nitare, 2006a). De fruktkroppar som hittas står ofta vid stigar eller annan störd mark där vegetationen är tunn eller saknas (Edvinsson et al., 2007; Petterson, B. och Aronsson, G., pers. medd., 2009). Ofta påträffas fruktkroppar i barrförnan i närhet av granar som växer i tallskogen, och det har spekulerats i om den även kan bilda mykorrhiza med gran eller om den möjligen gynnas av förhållandena i denna miljö (Nitare, J., pers. medd., 2009).

Fruktkropparna uppträder från augusti till oktober (Aronsson, 2006) och kan även uppträda i form av häxringar i likhet med andra fjälltaggsvampar (Edvinsson et al., 2007). År 2007 fann man en ring med diametern 8 meter bestående av 21 fruktkroppar på lokalen Hällholmen i gamla Martebomyr på Gotland.

Hotad

Den lilaköttiga taggsvampen är en av de mest sällsynta mykorrhizasvamparna i Sverige och Europa. Det största hotet är slutavverkning av skog (Aronsson, 2006). Både i Sverige och i Finland har lokaler där man tidigare hittat lilaköttig taggsvamp blivit avverkade och förstörts (Kytövuori, 1993; Petterson, B., pers. medd., 2009).

Ett annat mindre uppenbart hot är igenväxning efter att skogarna slutat betas eller att andra störningar som hållit ner vegetationsskiktet försvinner. Tjocka mattor av mossor och ris bidrar till att svamparna bildar fruktkroppar allt mer sällan (Edvinsson m fl 2007). Även det allt tjockare humusskiktet som bildas vid frånvaro av skogsbrand är negativt för många taggsvampar (Nitare, 2006b).

I målen för åtgärdsprogrammet för fjälltaggsvampar ingår som kortsiktigt mål att samtliga redan kända lokaler för bland annat lilaköttig taggsvamp ska ha inrymts i formellt skyddade områden senast 2010. Bland de mer långsiktiga målen eftersträvas en gynnsam bevarandestatus för fjälltaggsvamparna i Sverige. Man eftersträvar därför en populationsstorlek till 2020 som är ungefär tre gånger så stor, som vad som var känd 2005 (Nitare, 2006a).

Kalkbarrskogar

Med kalkbarrskog avses olika sorters naturlig barrskog på kalkrik mark, normalt bestående av brunjord (Nitare, 2005). Det kan var antingen gran- eller talldominerade skogar. Framförallt är kalkbarrskogar kända för sin svampflora och man finner förutom lilaköttig taggsvamp också många andra sällsynta arter såsom andra taggsvampar, musseroner, fingersvampar, spindlingar, och vaxskivlingar. I Jämtlands kalkbarrskogar har flera helt nya arter påträffats, såsom jämtlandsspindling, blåsippsspindling och guckuskokremla (Nitare, 2003). Fortfarande förekommer det att man upptäcker nya arter i dessa miljöer. Nyligen hittades gräddfingersvamp, *Ramaria lacteobrunnescens*, i en kalkbarrskog i Norduppland (Nitare, 2008a). Denna art är tidigare inte påträffad i norra Europa och den närmaste kända lokalen ligger i norra Italien.

Den biologiska mångfalden i kalkbarrskogar är stor och varierar mycket mellan olika områden. Det förekommer arter som återfinns i allt från näringsfattig barrskog, lågörtsgrenskog, ädellövskog, på alvarsmark, kalktorrängar, kalkfuktängar och rikkärr. Arter från omgivande vegetationstyper är vanliga och i norr finns inslag av fjällarter (Björndalen, 1987). Särskilt fina lokaler uppstår där det kalciumrika markvattnet är rörligt som exempelvis längs sluttningar och i svackor (Nitare, 2003). Ängsbarrskog är ett annat förekommande namn för kalkbarrskogar. Det finns många stora ekologiska likheter med ädellövskogar. Fältskiktet är artrikt och inhyser många lundväxter, som med sin anpassning till luckiga skogar finner sig hemma här eftersom beteshävd tillsammans med omkullfallna granar som råkat ut för rotröta ofta ger en sådan luckighet.

Kalktallskogar är relativt sällsynta både i Sverige och angränsande länder. Många bestånd är små och isolerade. De största sammanhängande områdena av kalktallskog i Norden finns på Gotland (Björndalen, 1987). Längs kusten i Norduppland är det också särskilt kalkrikt (Nitare, 2005). Kalkhalten i detta område motsvarar den höga kalkhalten som förekommer på Gotland. Orsaken till detta är den kalkstensplatå som

ligger ute i Bottenhavet. Kalkrikt material har blandats in i marken här under den senaste istiden och den successiva landhöjningen blottlägger ständigt ny kalkrik mark som sedan naturligt lakas ur i en stilla takt. Även i centrala Jämtland består berggrunden av kalksten. Inlandsisen har sedan hjälpt till att sprida ut kalkrika jordar över större delen av Jämtland (Nitare, 2003). I Jämtland är dock de flesta skogarna grandominerade men tall förekommer lokalt.

Naturtypen kalktallskog, som utgör hemorten för lilaköttig taggsvamp, är både sällsynt och hotad (Nitare, 2008b). När tidigare störningsregimer som förekommit i dessa miljöer minskar eller upphör växer områdena igen och detta hotar många av de arter som varit anpassade till miljön. De mest betydelsefulla störningarna i dessa miljöer är bränder och skogsbete, men jordblottning i form av ras och tramp, samt periodisk vattenpåverkan och vind, kan också vara viktiga lokalt. Ett förslag till ett åtgärdsprogram för kalktallskogar har nyligen tagits fram av Johan Nitare på uppdrag av Naturvårdsverket (Nitare, 2008b). Programmet ämnar att långsiktigt skydda landets kalktallskogar med höga naturvärden.

Frågeställning

För att bättre förstå hur man kan skydda och skapa livsrum för arter krävs det att man känner till dess ekologi och miljökrav. En viktig aspekt av reproduktionen är förutsättningarna för nyetablering. Vad är de begränsande faktorerna? Kan det vara en kombination av en rad olika faktorer som krävs för att arten ska lyckas etablera sig och leva vidare?

Frågeställningarna som är av intresse att besvara rörande den lilaköttiga taggsvampen och dess ekologi i den här studien kan formuleras som följer:

1. Vad kännetecknar miljöerna på de svenska lokalerna för lilaköttig taggsvamp?
2. Vad har de svenska lokalerna för skogshistorik?
3. Finns arten i skogsområden med lång kontinuitet av träd och/eller i nyligen störda marker?
4. Under vilka förutsättningar förefaller arten att etableras på en ny lokal?

Som underlag för studien ligger nästintill samtliga lokaler med lilaköttig taggsvamp i Sverige. Dessa har besökts utanför fruktkroppssäsongen genom att inventerare visat i fält var fruktkropparna förekommit eller med hjälp av gps-positioner för dessa växtplatser.

Metoder

Upplägget för studien har varit att besöka samtliga lokaler i Sverige där lilaköttig taggsvamp observerats och bedöms kunna finnas kvar. För de undersökta lokalerna har dels gjorts en miljöbeskrivning och dels en bedömning av hur lokalerna såg ut 1940-60 genom att analysera de äldsta tillgängliga flygbilderna.

Då fruktkroppsbyggnaden hos svampar är väderberoende varierar den starkt mellan åren och kan saknas helt vissa år. Studiens angreppssätt var därför att besöka och undersöka lokalerna utan att vara beroende av fruktkroppar genom att dels bli visad de exakta växtplatserna till lokalerna eller att uppsöka dessa med gps och koordinater.

Arbetet har därför inte varit beroende av att fruktkroppar varit synliga och har kunnat genomföras under våren. Undersökningen av artens samtliga lokaler i landet har dels använts för att karaktärisera artens miljökrav i mer generella termer och dels varit underlag för att diskutera under vilka förhållanden arten kan tänkas etableras och hur långlivade mycel kan vara på en och samma plats.

Urval av undersökningsområden

Studien omfattar samtliga kända lokaler där lilaköttig taggsvamp har observerats i Sverige. Dessa lokaler ligger i Jämtlands, Gävleborgs, Uppsalas, Stockholms och Gotlands län (Fig. 2). Uppgifterna om lokalerna har hämtats från åtgärdsprogrammet för bevarande av rödlistade fjälltaggsvampar (Nitare, 2006a), från pågående inventeringar inom nämnda åtgärdsprogram genom programansvarige Uno Skog på länsstyrelsen i Dalarna, samt inventerarna Bengt Petterson och Andreas Gällerspång på länsstyrelsen i Jämtland, Göran Vesslén och Johanna Bengtson på länsstyrelsen i Gävleborg, Gillis Aronsson på Upplandstiftelsen och Kerstin Gahne, samt från ArtDatabankens fynddatabas över rödlistade arter. Bo Nylén har förevisat sina fynd i Stockholms län. Uppgifter har också hämtats från länsstyrelsen Gotlands läns rapport för inventering av fjälltaggsvampar 2005-2007 (Edvinsson et al., 2007). De uppgifter som samlats in är koordinater och fynduppgifter om fyndår och antal fruktkroppar från samtliga lokaler (ArtDatabanken, 2009; Petterson, B., pers. medd., 2009). Genom att utgå från dessa uppgifter med som regel mycket goda koordinatangivelser, ± 10 m med gps och ofta exakt växtplats visad av inventerarna i fält, kunde miljön undersökas utan att fruktkroppar var synliga.

Genom att gruppera närbelägna fyndplatser till samma lokal har sammanlagt 37 lokaler i Sverige ingått i denna undersökning (Fig. 2). Tre av dessa lokaler med sannolikt felbestämda fynd har uteslutits från studien, två lokaler har inte gått att undersöka i fält och en annan har avverkats och därför bara blivit flygbildstolkade (Tab. 3; Fig. 1; Fig 4-6). Slutligen har tre av lokalerna, framförallt gamla fyndplatser där noggrannheten för positioneringen varit dålig och ingen kunnat förevisa och peka ut den exakta växtplatsen för var fruktkropparna påträffats, fått en mer översiktlig bedömning vid fältundersökningen och flygbildstolkningen (Tab. 3; Fig 4-6). För de lokaler där noggrannheten på koordinater vid tidigare fynd är mycket sämre än för nyare fynd från samma lokal har de äldre koordinaterna uteslutits.

Beskrivning av lokalernas miljöer

Fältundersökningen utfördes mellan 2:a april och 12:e maj, med start på de sydligaste lokalerna och arbetandes norrut. Undersökningen utfördes med olika detaljerad inventering beroende på hur exakt kännedom jag haft för varje växtplats. En växtplats kan tänkas vara 10x10 m, vilket är en rimlig storlek för hur stort ett mycel skulle kunna vara. En lokal består således av en eller flera växtplatser. De växtplatser där jag av uppgiftslämnarna i fält blivit visad exakt var fruktkropparna stått har det varit möjligt att studera ett begränsat område på 10 m^2 (1,78 m radie) runt dessa kända fruktkroppsförekomster. Dessa växtplatser har benämningen exakta. För de lokaler där jag bara kunnat bli visad ungefärligt i fält eller utgått från en gps-position med noggrannhet ± 25 m eller högre, har mittpunkt eller exakt gps-position använts och 100 m^2 (5,64 m radie) runt om undersökts. Dessa växtplatser har benämningen osäkra.

100 m² cirkeln har också studerats för samtliga undersökta områden för att få jämförbara resultat.

Där koordinatuppgifterna haft sämre noggrannhet än ± 25 m och jag inte kunnat bli visad växtplatsen i fält, har jag gjort en översiktlig områdeskaraktistik. För detta har jag stegat genom området och utifrån områdets storlek tagit ut 2-3 undersökningsområden på bestämda avstånd längs en linje i förutbestämd riktning. Dessa har varit jämnt fördelade över det tänkta området för fyndet. De lokaler där det funnits fler än 5 växtplatser, har 5 stycken slumpats ut med slumptabell och undersökts för att ge ett representativt medel för stora lokaler med potentiellt varierande miljö.

För varje växtplats/område karaktäriserades skogen, vegetationen i fält- och bottenskikt, markens egenskaper och spår av störning (se nedan; Tab. 1; Bilaga 1. Fältprotokoll). Dessutom dokumenterades varje lokal och flertalet växtplatser med fotografier.

Skogsbestånd

1. **Grundyta**, mättes med hjälp av relaskop för tall, gran och förekommande lövträd.
2. **Grundytevägd medelålder för tall**, mättes genom att i brösthöjd årsringsborra 4 av de i grundytorna ingående tallarna för varje lokal. Vid växtplatserna valdes närmaste tallen i varje väderstreck ut för att borraras. På lokaler med flera växtplatser delades träden som skulle borraras upp så jämnt som möjligt mellan lokalerna genom att t.ex. ta förutbestämt de tallar som befann sig närmast i nordlig riktning eller nordlig och sydlig riktning tills 4 uppnåts. Korrigering gjordes schablonmässigt från den uppmätta brösthöjdsåldern för att få fram mer korrekt trädålder (Anon., 2002). Årsringarna räknades i fält eller i stereolupp då årsringarna suttit för tätt.
3. **Äldsta trädålder**, för tall och gran togs fram genom att inom en 20 meters radie identifiera och borra de äldsta träden.
4. **Avstånd till närmsta gran**. Vid exakta växtplatser har avståndet till de tre närmsta granarna inom 20 meter, på en höjd över 1,3 meter dvs. brösthöjd, mätts upp och omkretsen har mätts. Granar lägre än 1,3 meter bedömdes för små för att påverka miljön.
5. **Skiktning och luckighet**. Skogen har bedömts som antingen enskiktad, tvåskiktad eller flerskiktad och luckigheten har bedömts som luckigt eller homogent.

Vegetation

Bottenskikt bestående av lav, mossa och/eller barrförna och bar mark, har bedömts för vad som dominerar och täckningsgraden i procent har uppskattats. Totalt utgör bottenskiktet 100 %. Fältskiktet bestående av ormbunksväxter, örter, graminider (gräs, halvgräs och tågväxter), lingon, mjölon, blåbär, kråkbär och ljung har bedömts för vad som dominerar, och täckningsgraden i procent har uppskattats för respektive grupp var för sig. Förekommande arter har noterats samt vilken som var den dominerande arten bland örterna. Bedömningarna har gjorts inom 100 m²-cirkeln med radien 5,64 m, samt även 10 m²-cirkeln med radien 1,78 m vid exakta växtplatser.

Mark

1. **Förnaskiktets tjocklek**, uppmättes på mittpunkten.
2. **Prover för pH-bestämning**, samlades in från dels översta centimetern i mineraljorden och på 10 cm djup ner i marken.
3. **Jordens textur** bestämdes till sediment eller morän och vilken kornstorlek som dominerade.

Spår av störning

Störningar såsom trampad stig, körspår, skogsbete och brandljud noterades inom 20 meters radie. Spår av avverkade träd noterades tillsammans med en bedömning av för hur länge sedan detta kan ha varit utifrån nedbrytningsgraden av stubbarna.

Även marksluttning och avstånd till öppen yta inom 50 m i terrängen bedömdes och riktningen för eventuella sådana togs. Typ av öppenhet beskrevs även till sort.

Fotografering

Växtplatserna har fotograferats med digitalkamera från varje väderstreck på ca 5 m avstånd. Därtill togs närbilder ur två vinklar. Karaktären av omgivande skogsbestånd fotograferades på ca 4 ställen.

Tabell 1. Undersökta eller bedömda variabler vid växtplatser

Variabel	Enhet/klass
Grundyta för tall	m ² ha ⁻¹
Grundyta för gran	m ² ha ⁻¹
Grundyta för lövträd	m ² ha ⁻¹
Beståndsålder för grundytevägd tall	År
Ålder äldsta tall	År
Ålder äldsta gran	År
Avstånd till närmsta gran (exakta växtplatser)	M
Omkrets av närmsta gran (exakta växtplatser)	Cm
Skogssiktning	Enskiktat/tvåskiktat/flerskiktat
Luckighet	Luckigt/homogent
Täckning av bottenskikt	% lav/mossa/barrförna och bar mark
Täckning av fältskikt	% ormbunsväxter/örter/graminider/lingon/blåbär/kråkbär
Förnatjocklek	Cm
ph yta	-
ph 10cm djupt	-
Jordtextur	Sten/grus/grovsand/mellansand/grovmo/finmo/mjåla/ler
Störning	Ingen/stig/skogsbete/körspår/brandljud/övrigt
Stubbålder	Inga/<30år/30-70år/>70år
Sluttningsriktning	N/Ö/S/V
Avstånd till öppenhet (inom 50m)	M
Riktning mot öppenhet	N/Ö/S/V
Typ av öppenhet	-

Flygbildstolkning

För de 34 lokaler som ingått i studien har så gamla flygbilder som möjligt studerats på Lantmäteriet i Gävle för att beskriva hur dessa skogar såg ut före 1950-talet. En av lokalerna visade sig senare ha felrapporterade koordinater och uteslöts. Detta var den, år 2008, nya lokalen Norr om Vägumeviken på Gotland.

På liknande sätt som vid miljöbeskrivningen har jag använt olika detaljerad undersökning när jag analyserat flygfotografierna från lokaler med olika noggrannhet på koordinatsättning. Där koordinatsättningen hade hög noggrannhet studerades närområdet så koncentrerat som möjligt. För den översiktliga undersökningen av lokalerna med lägre noggrannhet studerades området i ett vidare perspektiv. För att lokalisera rätt position på fotografiet mättes det relativa avståndet till positionen med proportioner från olika fixpunkter på fotot. För tolkningen användes nästan uteslutande ett stereoskop som ger en tredimensionell bild och möjligheten att uppfatta höjdskillnader enklare.

I första hand undersöktes de äldsta flygbilderna. Dessa var i gråtonsskala, tagna från varierande flyghöjd och med olika förstoring på objektiven. Även yngre flygbilder studerades för att få en bild av eventuella skogsbruksåtgärder. De äldsta fotografierna var från 1933-1934 för Gotlandslokalerna, 1943-1945 för Uppland- och Gävleborgslokalerna, 1945 för Stockholmslokalerna och 1943-1949 för Jämtlandslokalerna.

Gamla flygfotografier hade ingen standardiserad flyghöjd men var oftast lägre än den sedan 60-talet standardiserade normalhöjden på 4600 meters höjd (NSF, 1993). Bilderna var av skiftande kvalitet, men möjliggjorde en förhållandevis bra karaktärisering av dåtida skogsmiljön. Skogsåldern bedömdes till gammal, medelålders eller ung samt om det var variation. Slutenheten och luckigheten av skogen bedömdes och hyggen noterades. Det jämfördes sedan med något yngre bilder för samtliga lokaler för att identifiera eventuella oklarheter eller stora förändringar.

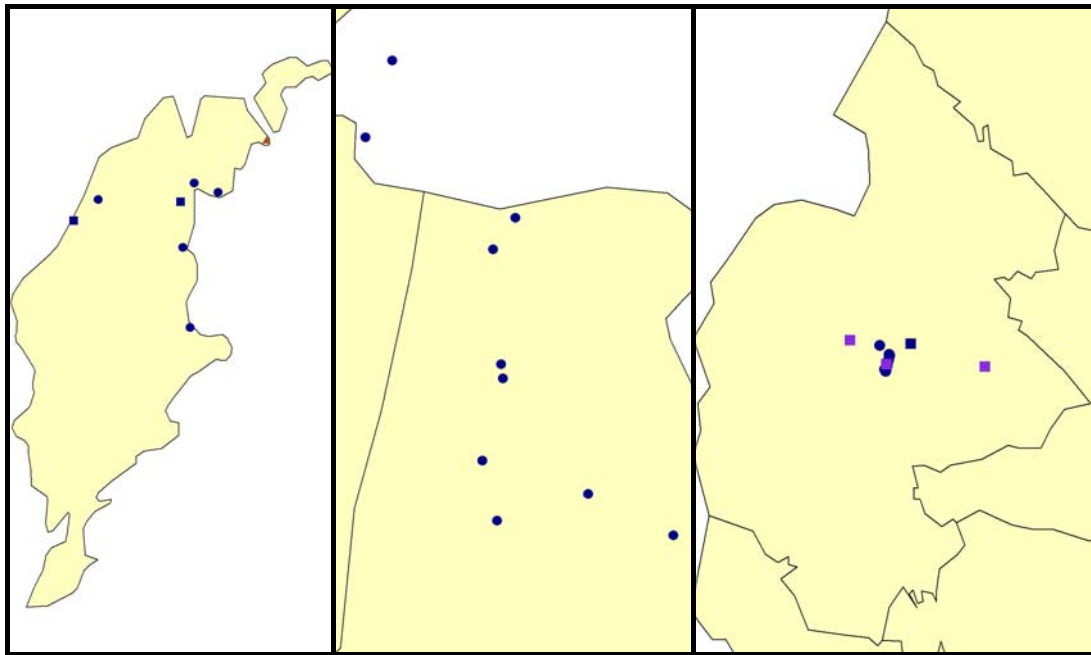
Resultat

Sammanlagt finns 34 lokaler som har studerats under fältbesök och/eller genom flygbildstolkning (Tab. 2; Tab. 3). Av dessa ligger 15 i Jämtlands län, 10 i Uppsalas och Gävleborgs län, 7 i Gotlands län och 2 i Stockholms län (Fig. 1; Fig. 4-6). Av de 34 lokalerna ligger många inom naturreservat men majoriteten är oskyddade (9 i naturreservat eller planerat naturreservat, 2 nyckelbiotoper, 1 biotopskydd, och 22 oskyddade; Tab. 2; Skogsstyrelsen, 2009).

Inventerarna Bengt Pettersson, Andreas Gällerspång, Gillis Aronsson, Göran Vesslén, Johanna Bengtson, Kerstin Gahne, samt Bo Nylén har förevisat lokaler i fält för att komma så nära exakt växtplats som möjligt (Tab. 2). I övrigt har lokalerna uppsökts med gps med en noggrannhet av ca 10m. En del lokaler var dock inte möjliga att undersöka med denna noggrannhet i fält på grund av gamla och osäkra positioneringar (Tab. 3). En av lokalerna hade en felaktig koordinat som låg ca 20 m ut i vattnet och det var svårt att föreställa sig dess egentliga position (Andersön NÖ; Tab. 3).

Tabell 2. Lokaluppgifter för besökta lokaler (* ej förevisade i fält)

Lokal nr.	Lokalnamn	Län	Status	Uppgiftslämnare
1	Hammars	Gotland	Oskyddat	K. Gahne
2	Åminne	Gotland	Biotopskydd	K. Gahne
3	Brucebo	Gotland	Naturreservat	K. Gahne *
4	Hällholmen	Gotland	Oskyddat	K. Gahne
5	Klints	Gotland	Oskyddat	K. Gahne
6	Saigs	Gotland	Oskyddat	K. Gahne
7	Vägumeviken	Gotland	Oskyddat	K. Gahne
8	Träkvista	Stockholm	Oskyddat	B. Nylén
9	Löten	Stockholm	Oskyddat	B. Nylén
10	Marma	Uppsala	Oskyddat	G. Aronsson
11	Östervret	Uppsala	Nyckelbiotop	G. Aronsson
12	Måxbo	Uppsala	Nyckelbiotop	G. Aronsson
13	Lanforsen	Uppsala	Oskyddat	G. Aronsson *
14	Notören	Uppsala	Oskyddat	G. Aronsson
15	Svedden	Uppsala	Oskyddat	G. Aronsson
16	Rotskär	Uppsala	Oskyddat	G. Aronsson
17	Brämsand	Uppsala	Naturreservat	G. Aronsson *
18	Orarna	Gävleborg	Av Lst planerat naturreservat	G.V & J.B
19	Limön	Gävleborg	Av kommun planerat naturreservat	G. Vesslén
20	NV Sunne kyrka	Jämtland	Oskyddat	A. Gällerspång
21	Prästnäset	Jämtland	Oskyddat	A. Gällerspång
22	Ö Ö om Isön	Jämtland	Naturreservat	A. Gällerspång
23	Isön	Jämtland	Naturreservat	B. Petterson
24	Stenbron	Jämtland	Naturreservat	B. Petterson
25	Oxmelviken	Jämtland	Naturreservat	A. Gällerspång
26	Bynäset	Jämtland	Oskyddat	A. Gällerspång *
27	Västbyviken	Jämtland	Oskyddat	A. Gällerspång
28	S om Rödöbron	Jämtland	Oskyddat	A. Gällerspång
29	N om Rödöbron	Jämtland	Oskyddat	A. Gällerspång
30	Mjåla	Jämtland	Oskyddat	B.P & A.G
31	Halåsberget	Jämtland	Oskyddat	B. Petterson



Figur 4-6. Karta över, från vänster, Gotlands lokaler, Uppsalas och Gävleborgs läns lokaler samt Jämtlands lokaler. Fyllda blå cirklar visar lokalerna där noggrannheten varit tillräckligt bra för att genomföra fältstudien. Fyrkant representerar de lokaler där översiktlig fältstudie (blå) eller enbart flygbildstolkning (lila) har genomförts. Brun trekant visar ett tidigare orapporterat fynd på Gotland (Bungenäs; Tab. 3).

Tabell 3. Uteslutna och ofullständigt undersökta lokaler

nr	Lokalnamn	Län	Fyndår	Lokaltyp	Grund	Referens
3	Brucebo	Gotland	2001	Översiktlig	Saknar exakt gps-position	ArtDatabanken
5	Klints	Gotland	1993	Översiktlig	Saknar exakt gps-position	ArtDatabanken
31	Halåsberget	Jämtland	2005	Översiktlig	Saknar exakt gps-position	ArtDatabanken
	Hopptorpet	Jämtland	1979	Enbart flygbildstolkad	Avverkad	Bengt Pettersson
	Andersön NÖ	Jämtland	2008	Enbart flygbildstolkad	Felaktigt satt gps-position	ArtDatabanken
	Villhelminaholmen	Jämtland	1990	Enbart flygbildstolkad	Oåtkomlig, lågvatten	Bengt Pettersson
	Uvberget	Väster-norrland	1988	Utesluten	Sannolikt felbestämd	Johan Nitare
	Vångsgärde	Dalarna	1988	Utesluten	Sannolikt felbestämd	Dan Broström
	Södra Råda	Västra Götaland	2004	Utesluten	Sannolikt felbestämd	Johan Nitare
	Bungenäs	Gotland	2000	Ej undersökt	Saknar gps-position	Bo Nylén

Det har under svampsäsongen 2008 hittats många nya lokaler, framförallt i de nordligaste länen (Tab. 4). Sveriges rikligaste lokal är Lanforsen i Norduppland som upptäcktes av Gillis Aronsson hösten 2008 då han fann 1149 fruktkroppar på 26

växtplatser inom ett 400m långt och smalt område, på sydsidan av en konstgjord ö intill ett kraftverk (Fig. 7; Tab. 4).

På de flesta lokalerna förekommer bara enstaka växtplatser, vad som troligen är enstaka mycel (Tab. 4).

Tabell 4. *Fynddata. Uppgifter från ArtDatabanken (2009), samt Bengt Petterson*

Lokal		Fyndrapporter			Fruktkroppar		
Nr.	Län	Första fyndår	Återkommande fyndrapporter	Antal växtplatser	Medelantal /lokal	Maxantal /lokal	Maxantal /växtplats
1	Gotland	2006	2007	2	2	5	3
2	Gotland	1980	2000	1	-	-	-
3	Gotland	2001		1	1	1	1
4	Gotland	2000	2006, 2007	1	12	21	21
5	Gotland	1993		1	-	-	-
6	Gotland	1996	2003, 2006-2008	2	4	5	5
7	Gotland	2008		1	3	3	3
8	Stockholm	1982	1988, 1995	1	8	-	-
9	Stockholm	2005	2008	4	5	10	10
10	Uppsala	2005	2006, 2007	1	4	8	8
11	Uppsala	2005	2006, 2007	1	10	23	23
12	Uppsala	2005		1	11	11	11
13	Uppsala	2008		26	44	1149	214
14	Uppsala	2008		1	37	37	37
15	Uppsala	2008		1	17	17	17
16	Uppsala	2008		2	8	16	12
17	Uppsala	1990	1992, 2005-2007	(26)	11	233	40
18	Gävleborg	2008		8	17	135	44
19	Gävleborg	2008		1	2	2	2
20	Jämtland	2008		2	4	8	5
21	Jämtland	2008		1	5	5	5
22	Jämtland	2008		2	1	2	1
23	Jämtland	2008		1	2	2	2
24	Jämtland	2006	2007, 2008	4	11	38	35
25	Jämtland	2008		1	2	2	2
26	Jämtland	2008		1	1	1	1
27	Jämtland	2008		1	1	1	1
28	Jämtland	2008		1	2	2	2
29	Jämtland	2008		2	3	6	5
30	Jämtland	2008		2	5	9	6
31	Jämtland	2005		1	-	-	-



Figur 7. Av schaktmassor konstgjord ö i Lanforsen, Norduppland (nr. 13) där Sveriges rikaste och tätaste lokal med lilaköttig taggsvamp upptäcktes av Gillis Aronsson hösten 2008.

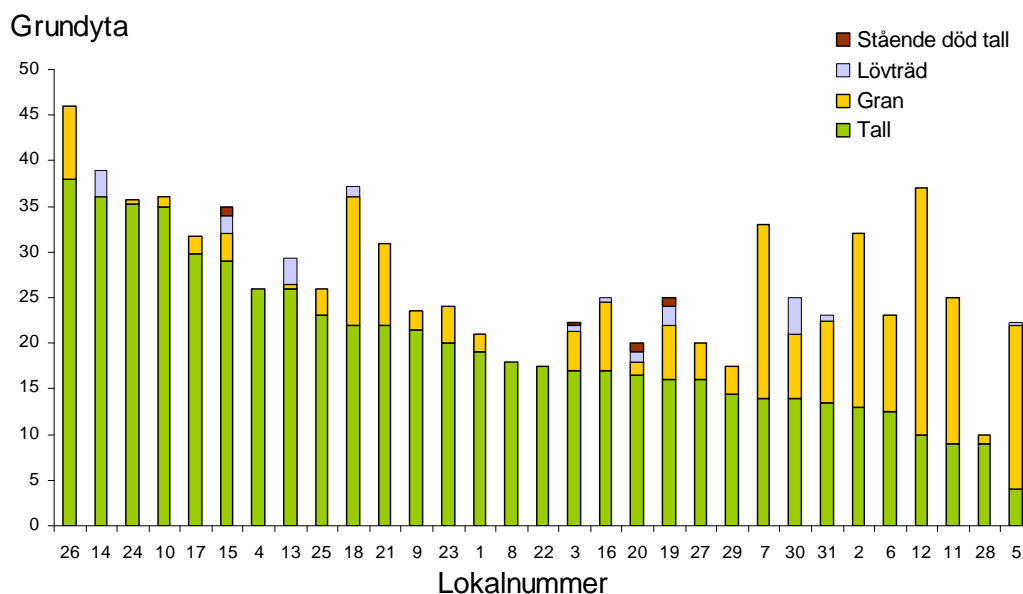
Skogsbestånd

Grundytan för lokalerna varierade mellan 10-46 m² ha⁻¹ (Fig. 8). Som regel dominerade tall men vanligen förekom också gran. De lövträdsarter som sparsamt förekom var främst björk, sälg och al.

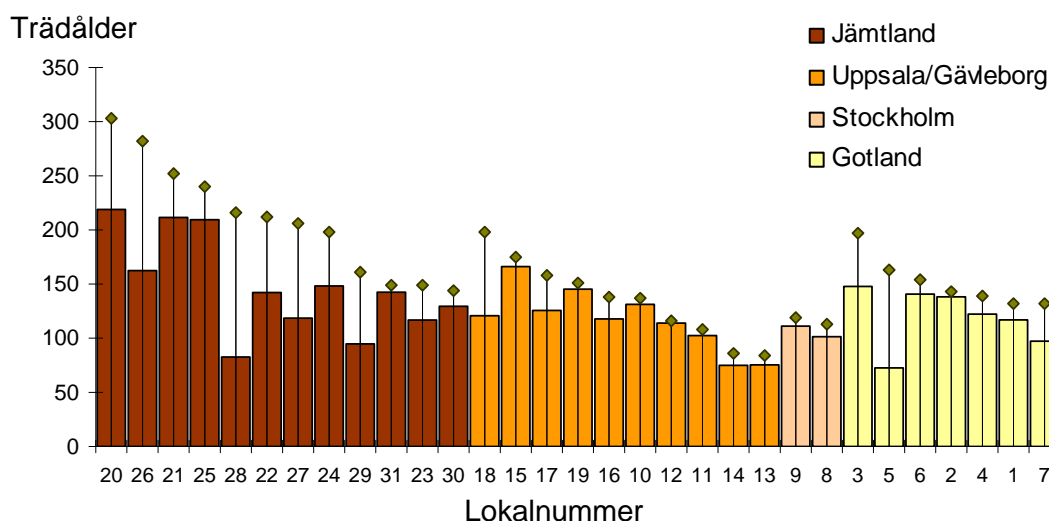
Medelåldern för tall var 129 år (72,7-219 år) på lokalerna. I Jämtlands län var medelåldern högst (148,2 år; Tab. 6). I Uppsalas, Gävleborgs, Stockholms och Gotlands län var som regel de äldsta träden av ungefär samma ålder som medelåldern för beståndet. I Jämtland däremot, var de äldsta tallarna som regel mer än 50 år äldre än medelåldern (209,3 år; Fig. 9 och Tab. 6).

Medelålder för äldsta gran på lokalerna beräknades också länsvis och även där var den äldsta medelåldern i Jämtland (140,6 år; Tab. 6).

På 24 av de 28 exakt kända växtplatserna fanns gran inom 20 m. I genomsnitt var avståndet till närmsta gran 3,3 m för dessa 24 lokaler (Tab. 6). De fyra exakta växtplatserna som inte är med utgörs av två som helt saknade gran inom 20 m och två som hade alldeles för utspridda fruktkroppar för att kunna beräkna avstånd till närmsta gran. Smågranar hade en medeldiameter på 11,1 cm i brösthöjd (Tab. 6).



Figur 8. Medelvärden för grunddyta för tall, gran, lövträd och stående död tall, för de enskilda lokalerna.



Figur 9. Medelbeståndsålder för tall samt äldsta tall för de enskilda lokalerna i Jämtlands, Uppsala/Gävleborgs, Stockholms och Gotlands län.

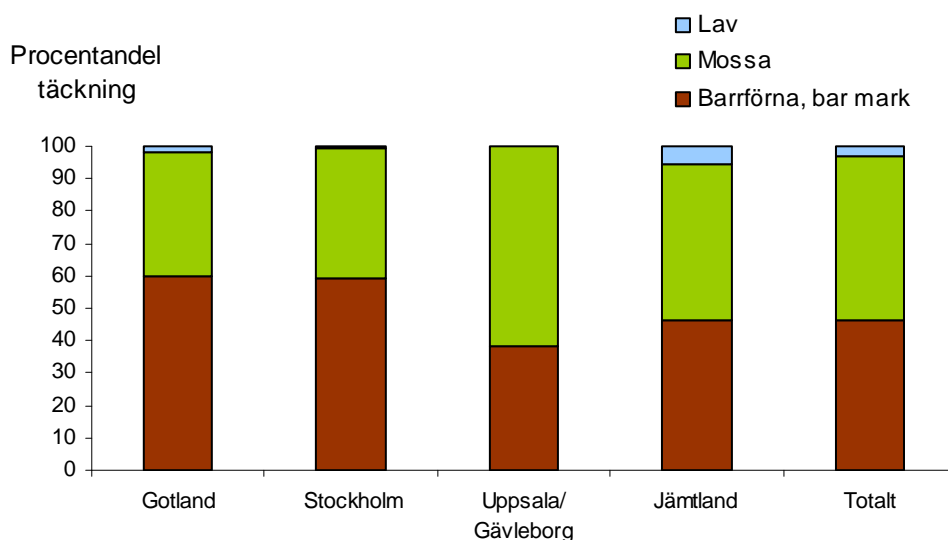
28 av lokalerna bedömdes vara flerskiktade. En bedömdes vara tvåskiktad och de resterande två bedömdes vara enskiktade. Dessutom bedömdes ca 2/3 av lokalerna vara luckiga.

Vegetation

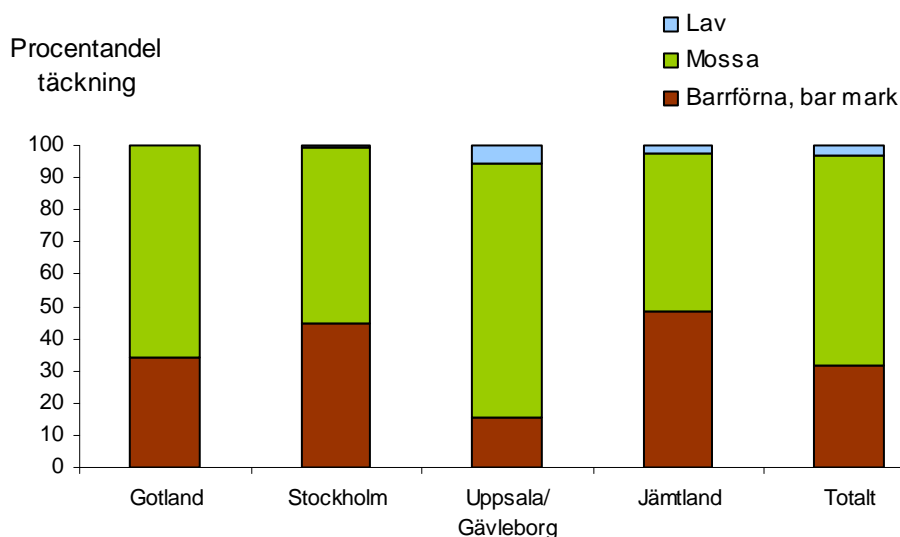
För de exakta växtplatserna, med undersökningsytan på 10m², utgjordes botten-skiktet i genomsnitt av 47 % barrförna/exponerad mark (Fig. 10; Tab. 6). För samtliga undersökta växtplatser, med undersökningsytan på 100m², landade andelen barrförna/exponerad mark på 31 % i genomsnitt (Fig. 11; Tab. 6). De områden där koordinatuppgifterna varit otillräckliga och där det bara genomförts en översiktlig

områdeskaraktäristik har uteslutits helt från vegetationsbedömningen då de inte är representativa som växtplatser. Även då andelen barrföarna i genomsnitt är hög för växtplatserna förekommer avvikande exempel där bottenskiktet utgjordes helt och hållet av mossa (Fig. 12).

Den dominerande fältvegetationen var lingonris totalt sett (Fig. 13 och 14). Efter det följer graminider, kråkbär och örter. Bland örterna dominerade främst blåsippa och björkpyrola. På Gotland



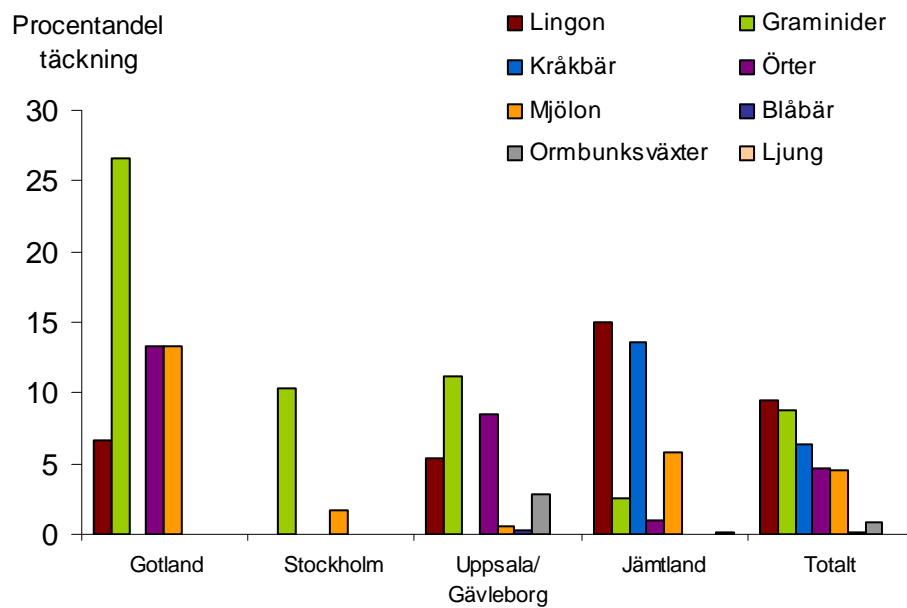
Figur 10. Bottenskiktet för de exakta växtplatserna med arean $10m^2$, för Gotlands ($n=3$), Stockholms ($n=3$), Uppsala/Gävleborgs ($n=9$) och Jämtlands län ($n=13$) och sammanlagt ($n=28$).



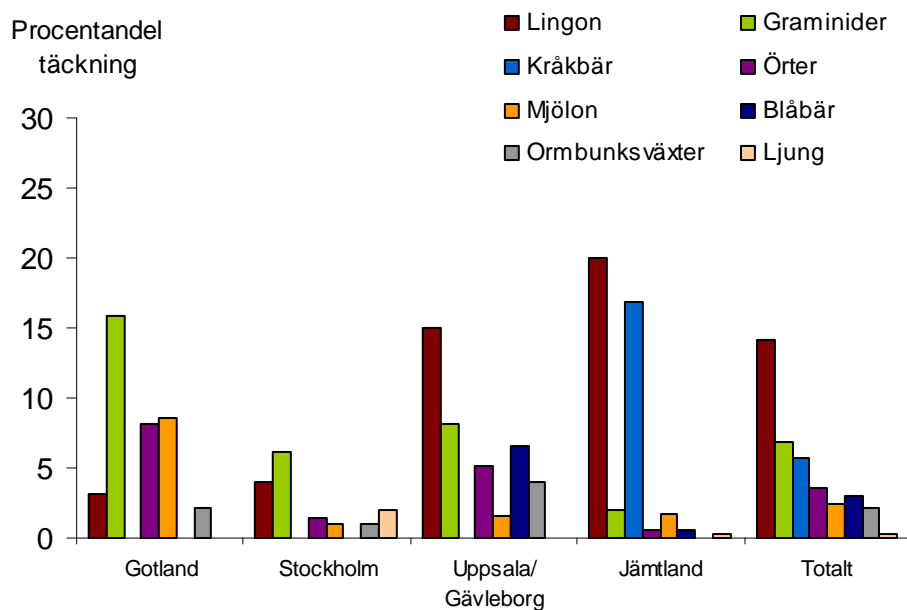
Figur 11. Bottenskiktet för växtplatserna med arean $100m^2$, för Gotlands ($n=7$), Stockholms ($n=5$), Uppsala/Gävleborgs ($n=23$) och Jämtlands län ($n=18$) och sammanlagt ($n=53$).



Figur 12. Avvikande lokal vid Vägumeviken på Gotland (nr. 7) med tjockt mosstäcke.



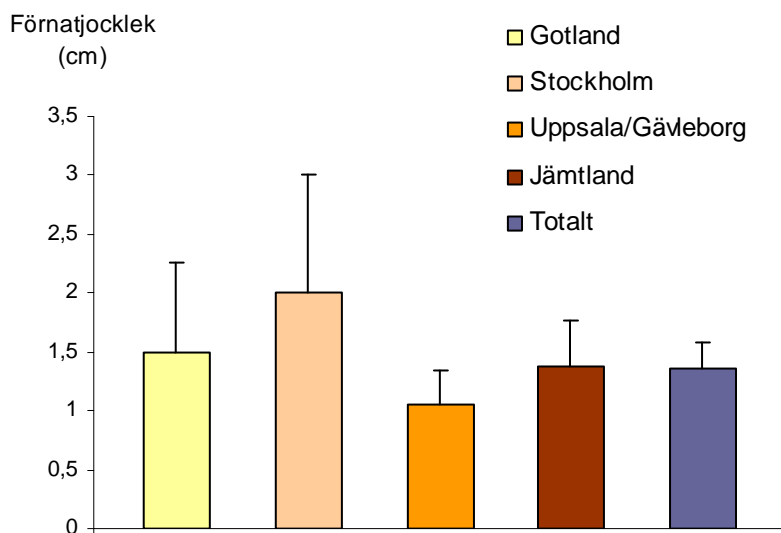
Figur 13. Fältvegetation för de exakta växtplatserna med arean 10m^2 , för Gotlands ($n=3$), Stockholms ($n=3$), Uppsala/Gävleborgs ($n=9$) och Jämtlands län ($n=13$) och sammanlagt ($n=28$).



Figur 14. Fältvegetation för växtplatserna med arean 100m^2 , för Gotlands ($n=7$), Stockholms ($n=5$), Uppsala/Gävleborgs ($n=23$) och Jämtlands län ($n=18$) och sammanlagt ($n=53$).

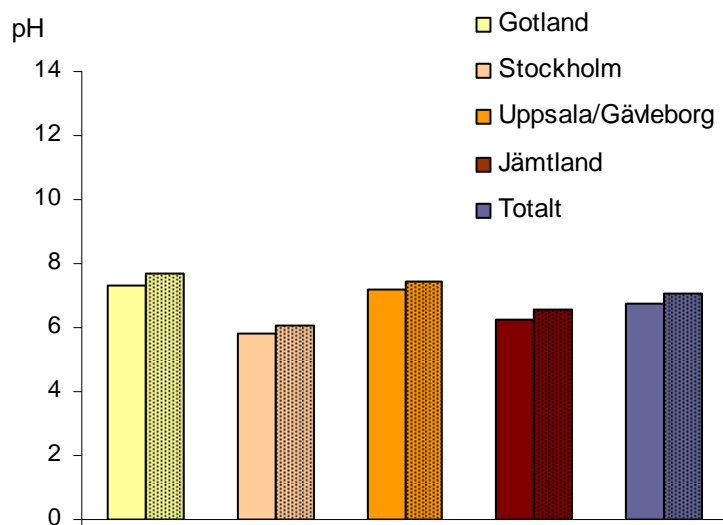
Mark

Förnaskiktets tjocklek var allmänt relativt lågt, 1,4 cm i medeltal för de exakta växtplatserna (Fig. 15; Tab. 6). På de osäkra växtplatserna på 100m^2 , kunde förnatjockleken variera kraftigt och då dessa inte är representativa uteslöts de ur resultatet.



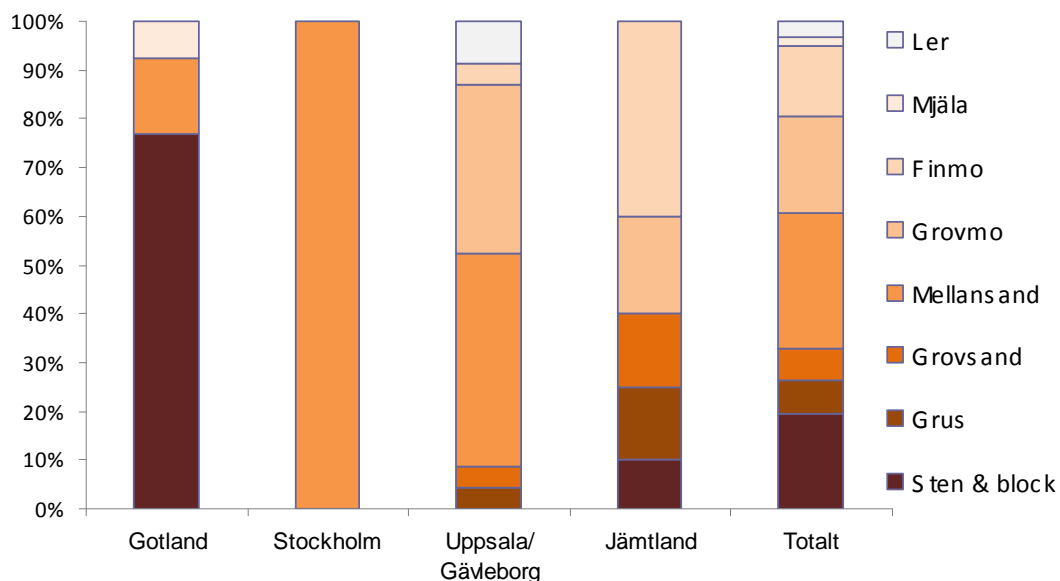
Figur 15. Förnaskiktets medeltjocklek och medelfel för de exakta växtplatserna i Gotlands ($n=3$), Stockholms ($n=3$), Uppsala/Gävleborgs ($n=9$), Jämtlands län ($n=13$) och sammanlagt ($n=28$).

Markens pH var högt. Medelvärde var 6,7 för ytskiktet och 7,1 för 10 cm ner i marken (Fig. 16; Tab. 6).



Figur 16. Medelvärden för pH vid ytan och 10 cm ner (skuggat) för de olika lokalerna i Gotlands (n=7), Stockholms (n=2), Uppsala/Gävleborgs (n=11), Jämtlands län (n=14) och sammanlagt (n=34).

Jordtexturen dominerades främst av grövre material och bestod framförallt av sediment (Fig. 17). Gotlands lokaler dominerades främst av steniga marker av kalksten, Stockholms uteslutande av mellansand. I Norduppland och Gävleborgs län är de mellersta fraktionerna; mellansand och grovmo, mest dominerande medan Jämtland har en ganska jämn fördelning men betydligt fler lokaler med en lite finare kornstorlek som finmo.



Figur 17. Dominerande kornstorlek för procentandel av undersökta områden för Gotlands (n=13), Stockholms (n=5), Uppsala/Gävleborgs (n=23), Jämtlands län (n=20) och sammanlagt (n=61).

Spår av störning

Markstörningar av olika slag förekom på 39 av de 53 växtplatsområdena. De områden, där koordinatuppgifterna varit otillräckliga och där det enbart genomförts en översiktlig områdeskaraktäristik, har uteslutits. Den vanligaste störningen var stig i närheten (Tab. 5; Fig. 18).

Tabell 5. Observationer av frånvaro eller förekomst av markstörningar på växtplatser ($n=53$)

Län	n	Ingen	Stig	Körspår	Strand	Annan	Kommentar
Gotland	7	4	2	0	0	1	1 med pågående fårbete
Stockholm	5	0	1	0	0	4	1 nära bebyggelse, 4 med vildsvinsbök
Uppsala/Gävleborg	23	7	10	5	0	1	1 vid gammal kolmila, 6 på schaktmassor
Jämtland	18	3	7	1	7	0	1 nära bebyggelse
Totalt	53	14	20	6	7	6	



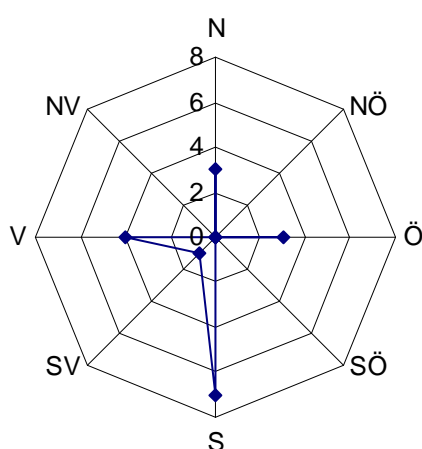
Figur 18. Mjåla i Jämtland (nr. 30), växtplats precis intill sydsluttande stig längs Storsjöns strand.

Brandljud kan ha förekommit på flera lokaler men enbart observerats på en inom 20 meter från växtplatscentrum. Även tidigare skogsbeete har varit svårbedömt men har högst troligen förekommit på flertalet platser, både på Gotland, i Norduppland, på öarna i Gävleborg och i Jämtland.

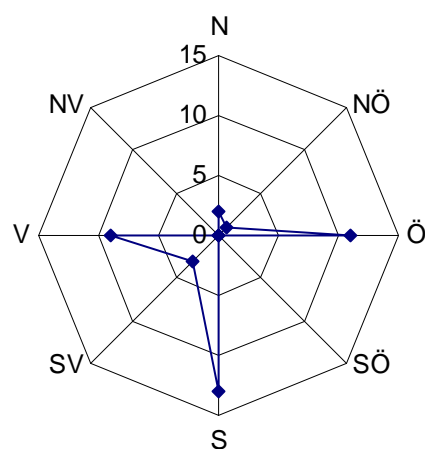
Enstaka stubbar hittades på 26 av de 31 undersökta lokalerna. På fyra lokaler hittades stubbar yngre än 30 år. 17 lokaler hade stubbar mellan 30 och 70 år gamla och 15 lokaler hade stubbar som bedömdes vara äldre än detta. Plockhuggning kan ha

förekommit på majoriteten av lokalerna även i sen tid eftersom stubbinventeringarna enbart skedde inom 20 meters radie från växtplatsernas centrum.

Den vanligaste sluttningsriktningen är svag sydvästlig (Fig. 19; Fig. 21). I de fall sluttningarna varit åt norr eller öster har sluttningsgraden varit svag medan sluttningar mot väst och framförallt syd har varit av blandad karaktär från svag till kraftig. 39 av de 53 växtplatserna samt det översiktliga området i Jämtland (Halåsberget, lokal nr. 31), vetter mot en öppning av något slag inom 50 m. I genomsnitt är avståndet 7,27 m (Tab. 6). Den vanligaste orsaken till öppenhet är älv (9) och strand (18). Även för riktning mot öppenhet syntes ett tydligt samband med väderstreck. Fler lokaler förekom där öppenheten låg i sydlig, östlig och/eller västlig riktning jämfört med nordlig riktning (Fig. 20). Dessutom syntes vid flygtolkningen att några av lokalerna med öppenheten mot norr, tidigare haft öppna hyggen mot söder (Fig. 22).



Figur 19. Sluttningsriktning hos de 18 växtplatser som sluttade ($n=54$).



Figur 20. Riktning mot öppenhet för de 39 växtplatser med öppenhet ($n=54$).



Figur 21. Växtplats i sydvästlig sluttning i gammalt sandtag med kuperad mark på lokal Löten i Stockholms län (nr. 9).

Tabell 6. Sammanställda medelvärden och medelfel för bedömda variabler

Variabel	Medelvärde	SE	Enhet	n
Grundyta för tall	19,81	1,55	m ² ha ⁻¹	31
Grundyta för gran	6,51	1,26	m ² ha ⁻¹	31
Medelålder för grundytbevågad tall, Gotland	123	5,67	År	29
Medelålder för grundytbevågad tall, Uppsala/Gävleborg	116,67	4,66	År	43
Medelålder för grundytbevågad tall, Jämtland	148,15	8,65	År	48
Medelålder för grundytbevågad tall, samtliga lokaler	129,27	4,03	År	128
Medelålder äldsta tall, Gotland	151,43	8,73	År	7
Medelålder äldsta tall, Uppsala/Gävleborg	135,10	11,77	År	10
Medelålder äldsta tall, Jämtland	209,33	15,30	År	12
Medelålder äldsta tall, samtliga lokaler	166,29	9,57	År	31
Medelålder äldsta gran, Gotland	118	18,54	År	6
Medelålder äldsta gran, Uppsala/Gävleborg	97,89	12,19	År	9
Medelålder äldsta gran, Jämtland	140,64	17,15	År	11
Medelålder äldsta gran, samtliga lokaler	119,37	9,51	År	27
Medelavstånd till närmsta gran (exakta växtplatser)	3,33	0,57	m	24
Medeldiameter för närmsta gran (exakta växtplatser)	11,13	2,69	cm	23
Täckning barrförna, exakta växtplatser	46,54	6,24	%	28
Täckning barrförna, samtliga växtplatser	31,89	3,47	%	53
Förnatjocklek	1,36	0,21	cm	28
Avstånd till öppenhet	7,27	1,69	m	39
ph yta	6,74	0,18	-	34
ph djup	7,07	0,18	-	34

Lokalernas historik

Inga lokaler har tidigare varit kalavverkade men 5 av de 33 flygbildstolkade lokalerna har haft hyggen inom 10-30 meter. Dessa är Svedden (nr. 15) och Rotskär (nr. 16) i Uppland, samt Oxmelviken (nr. 25), Bynäset (nr. 26) och Frösön söder om Rödöbron i Jämtland (nr. 28; Fig. 22). Dock har träd sparats vid älv eller sjökanten där svamparna nu har sina växtplatser.

Som regel var det äldre skog fast med hög grad av olikåldrighet och av varierande slutenhetsgrad och luckighet (Fig. 26). På Gotland kunde man tydligt se att vissa skogar blivit utglesade av plockhuggning (Fig. 23).



Figur 22. Rödösundet 1956 (nr. 28)



Figur 23. Saigs 1966 (nr. 6)

Man kan se att en del områden varit helt öppna tidigare av annan orsak. Medelåldern för skogen vid Brämsand (nr. 17) visade sig vid årsringsborrningarna vara 126 år, men flygfotot från 1943 avslöjade att stora delar av området då var flygsandsfält.

De av schaktmassor konstgjorda öarna på lokalerna Lanforsen (nr. 13) och Notören (nr. 14) såg nästan helt kala ut på flygfotona från 1943. 1950 kunde man se att det höll på att växa upp ungskog på ön vid Lanforsen (jmf. Fig. 24 och Fig. 25). På Notören kunde man se en liten grupp äldre träd på fotot från 1943. Under fältbesöket kunde jag se att dessa befann sig ca 30 meter från växtplatsen nedanför schaktmassorna på en gammal holme. Ett av dessa träd borrades och visade sig vara 203 år. Även ön vid Lanforsen visade sig ha en sådan holme i nordkanten och här var ett träd 329 år. Medelåldern för skogen uppe på schaktmassorna där växtplatserna ligger beräknades till 75 år för båda lokalerna.

Två lokaler har tidigare varit grustäkter. Dessa är Löten (nr. 9) och Marma (nr. 10). Medelåldern på tallarna på dessa lokaler är 111 år för Löten och 131 år för Marma.

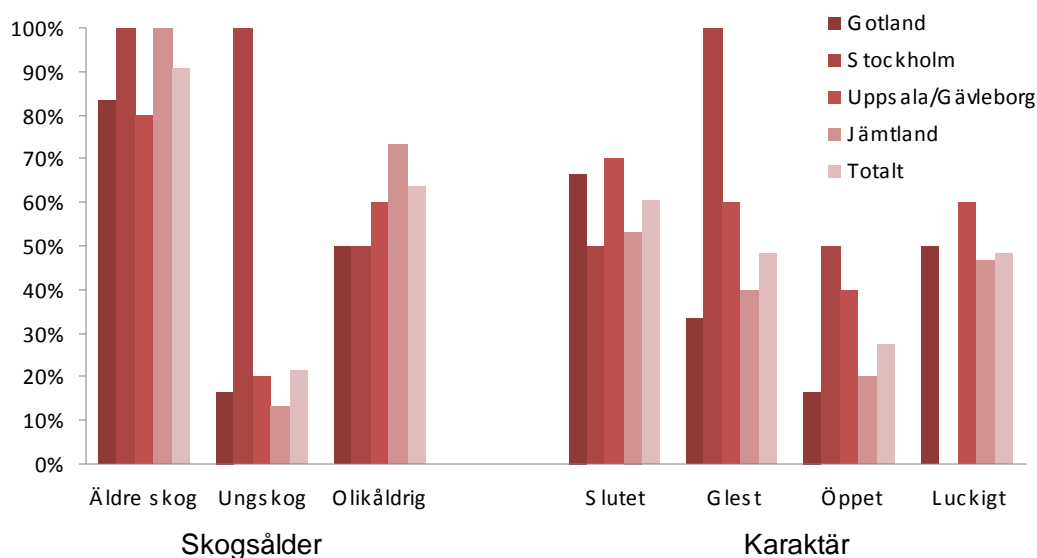
Hällholmen på Gotland var som namnet antyder tidigare en holme i Martebomyr. Det var Gotlands största myr och den började utdikas redan 1846 (Project Runeberg, 2007). 1892-94 fullbordades utdikningen. Växtplatsen ligger vid sidan av denna holme där beskogningen har uppstått efter att myren sänktes. Den beräknade medelåldern på skogen är 122 år. Äldsta tallen i området som tidigare varit myr beräknades till 145 år.



Figur 24. Lanforsen 1950 (nr. 13)



Figur 25. Lanforsen 2008 (nr. 13)



Figur 26. Andel lokaler med, utifrån flygbilder från 30-50 talet, bedömd skogsålder till äldre skog, ungskog (yngre än 30 år) samt om olikåldrig och karaktär av skogen bedömd som slutet, glest, öppet samt om luckigt. Bedömt för Gotland (n=6), Stockholm (n=2), Uppsala/Gävleborg (n=10), Jämtland (n=15) och sammanlagt (n=33).

Diskussion

Gemensamt för den lilaköttiga taggsvampens förekomster i Sverige är att de som regel karaktäriseras av tallskogar som aldrig avverkats, vanligen med inslag av gran på kalkrika grövre jordar med tunt förnaskikt och stor andel barrföra av bottenskiktet samt en sparsamt förekommande fältvegetation. Den lilaköttiga taggsvampen förekommer sparsamt med några få fruktkroppar i vad som torde vara enstaka mycel, ofta belägna nära öppningar mot älv- och sjöstrand.

Den lilaköttiga taggsvampens unika karaktär och speciella miljökrav har bidragit till att arten är lätt igenkännlig och väl eftersökt. Trots detta har den hittats på få lokaler och få växtplatser eller mycel per lokal. Den är bara påträffad i Jämtland, Uppland, Gävleborgs län, Stockholms län och på Gotland. Totalt är populationen liten i Sverige. Det finns fortfarande möjligheten att hitta fler lokaler och växtplatser för den lilaköttiga taggsvamp men utbredningen är sannolikt begränsad. Det högsta mörkertalet torde vara i Jämtland, där arten nyligen blivit uppmärksammas.

Skogen visade sig vara gammal generellt för alla lokaler i Sverige. Dock är det trädåldrarna och framförallt de äldsta träden av både tall och gran som utgör den främsta skillnaden mellan de olika regionerna. Jämtland visade sig ha högst medelålder för tall och även de äldsta träden visade sig vara betydligt äldre för de flesta lokalerna i Jämtland jämfört med övriga regioner. Även för gran gäller en högre

medelålder av de äldsta träden i Jämtland jämfört med övriga län. Förklaringen till detta mönster kan möjligen vara en mer omfattande plockhuggning i de sydligare regionerna än i norra Sverige även om det högst sannolikt förekommit även där. Den trots allt höga medelåldern för tallbestånden i samtliga län tyder på att det funnits en kontinuitet av skog över väldigt lång tid för majoriteten av lokalerna. Det finns dock undantag som visar att det inte nödvändigtvis är trädens ålder eller kontinuiteten av skogen som påverkar förekomsten av arten men en kontinuitet av skogen är självfallet nödvändig för att ett etablerat mycel ska finnas kvar under lång tid och detta mönster skulle kunna innebära att nyetablering är ovanligt eller att den miljön som arten kräver framförallt bara finns i orörda äldre skogar i dagsläget.

Det finns inga tvivel om att den lilaköttiga taggsvampen bildar mykorrhiza med tall men det går inte att utesluta att den kan bilda mykorrhiza även med gran, för att se om så är fallet skulle man behöva göra antingen odlingsförsök för att undersöka om den kan bilda mykorrhiza med gran eller med hjälp av molekylära metoder identifiera vilka trädrötter den bildar mykorrhiza med. Anledningen att den så ofta växer nära eller precis intill gran kan också vara den rådande miljön under granarna. Dessa granar är ofta väldigt små men nedanför de nedersta grenarna är det nästan uteslutande barrförra med väldigt sparsam fältvegetation.

Det visade sig också att närmare hälften av alla växtplatser ligger intill stigar eller körspår. Det är oklart om denna höga andel innebär att arten gynnas av den störning detta innebär på vegetationsskiktet eller om det kanske avspeglar var man har letat noggrannast under inventeringarna.

Områdena där arten finns i idag har med stor sannolikhet påverkats av markanvändning som plockhuggning och skogsbete förr i tiden. Dessa störningar har troligen gynnat arten. Utöver den plockhuggning som de funna stubbarna indikerar på har något mer omfattande skogsbruk inte kunnat observeras. Kalavverkning har inte förekommit på lokalerna, och om hyggen har funnits i direkt närliggande områden, vilket är fallet för en del lokaler i främst Jämtland, har det funnits gamla tallar kvar längs strandkanten där växtplatserna befinner sig idag. Om man skulle kunna påvisa att den lilaköttiga taggsvampen i dessa fall etablerat sig före avverkningarna skedde, skulle det innebära att arten skulle kunna överleva hyggen i anslutning till grupper av hänsynsträd eller fröträd.

Det är mycket som talar för att taggsvampar har svårt att nyetablera sig idag och att de som finns skulle kunna utgöra relikter som etablerats för länge sedan (Nitare, 2006a; Nitare, 2006b). Då den lilaköttiga taggsvamp har specifika miljökrav är det svårt att veta om den skulle kunna ha en mycket större utbredning idag. Den kan ha haft en större utbredning tidigare, efter inlandsisens tillbakagång eftersom tall tidigt vandrade in i landet. Vid den tiden blottlagdes mycket kalkrik mark. Senare har landhöjningen och den nya marken som torrläggs vid denna säkerligen haft stor betydelse för artens fortlevnad. Artens utbredning i den nordligaste delen av Uppland tyder på detta. Detta område är det senaste som har stigit upp ur havet och kalkrikt material är inblandat i marken. För detta område kan man mäta höjden över havet och räkna fram lokalernas ålder. På Gotland och i centrala Jämtland där självaste berggrunden består av kalksten är förutsättningarna mer konstanta, här spelar inte höjden över havet någon faktisk roll. Halåsberget i Jämtland är ett exempel på detta då denna lokal befinner sig på 425 m höjd över havet.

Jag har i min studie kunnat visa exempel på fall där den lilaköttiga taggsvampen uppenbarligen har lyckats etableras i nya områden. Dessa är de av schaktmassor konstgjorda öarna på lokalerna Lanforsen och Notören i Uppland. De lokaler som tidigare utnyttjats som sandtag var Löten i Stockholms län och Marma i Uppland. Brämsand i Uppland, där stora delar tidigare var flygsandsfält och även Hällholmen på Gotland, där skogen vuxit upp efter sänkandet av Martebomyr på mitten av 1800-talet.

Alla dessa lokaler är ”ny” mark sedan 80-150 år tillbaka. Därför måste etableringen av svampen ha skett inom denna tidsram. Men betyder det här att arten kräver ”ny” mark för att etableras? Självklart kan den ha etablerats på andra av de undersökta lokalerna också under denna tid men det är ingen som kan bekräfta. Därför ska man vara lite försiktig med att påstå att den kräver ”ny” mark för att etablera sig. Troligt är dock att den har betydligt lättare att bilda mykorrhiza med trädindivider som inte redan är upptagna av andra arter och helt ”ny” mark skulle då underlätta etableringen. Det är därför mycket väl möjligt att tänka sig den lilaköttiga taggsvampen som en primär succesionsart. Dock har individerna, om väl etablerade, sannolikt möjlighet att leva kvar på platsen mycket länge om dess karaktärer behålls.

Det skulle vara intressant att studera konkurrensen vid etablering mellan den lilaköttiga taggsvampen och andra mykorrhizasvampar för att ta reda på hur väl arten kan etablera sig på platser där det redan förekommer flera andra arter av mykorrhizasvampar. Eventuellt behöver etableringen ske på ett tidigt stadium av trädens levnad när konkurrensen från andra mykorrhizaarter är låg. Ingen av tallskogarna på lokalerna för lilaköttig taggsvamp i Sverige tycks vara planterade. För en del skulle så kunna vara fallet men frösådd är också ett alternativ. För framtida naturvårdsplanering skulle det dock vara intressant att veta hur mycket konkurrensen från redan etablerad mykorrhiza från plantskolor skulle påverka nyetableringen av den lilaköttiga taggsvampen i planterad skog.

Det finns vissa skillnader mellan de olika länen. Vad gäller vegetationen består fältskiktet till stor del av graminider och örter på Gotland till skillnad från övriga län och framförallt Jämtland där dessa grupper är väldigt sparsamma och lingon och kråkbär dominerar. Gotland har dock få exakta växtplatser, vilket gör resultatet osäkert. Anmärkningsvärt är ändå den högre andelen av graminider och örter, men även mjölon, på de exakta växtplatserna (10m^2) på Gotland jämfört med ytorna på 100m^2 . Detta skulle kunna förklaras med den högre andelen barrförna istället för mossor i bottenskiktet för de exakta växtplatserna på Gotland jämfört med de större ytorna och kanske även för att graminider och örter skulle kunna tendera att bli undanträngda av mossan i större utsträckning än t.ex. lingon och kråkbär.

Överlag täcker de olika fältvegetationsgrupperna enbart mellan 5 och 15 % eller ännu mindre av marken på växtplatserna. Mest dominerande är lingon men det ris som förekommer ger ofta ett klent intryck. Lilaköttig taggsvamp verkar därför i första hand bilda fruktkroppar där det är tunt växtskikt och även en hög andel barrförna av bottenskiktet. Att andelen barrförna är mer på de exakta växtplatserna på 10m^2 än för den större ytan på 100m^2 (som ofta innefattar de 10m^2) tyder på detta. På de lokaler där mossan varit tjock har fruktkroppar förekommit mer sparsamt och/eller syns till allt mer sällan än tidigare när mossan varit mindre kraftig. Bete har sannolikt reglerat

tjockleken av mossan på många lokaler tidigare. En effekt som kommer med mossan är bindandet av fukt. Resultatet som visar att den lilaköttiga taggsvampen främst förekommer på platser med barrförna skulle därför kunna tolkas som att den gynnas av eller åtminstone tolererar en viss grad av torka bättre än andra mykorrhizaarter.

Den vanligen lite grövre jordarten på de undersökta lokalerna påverkar säkerligen också markförhållandena att bli mer dränerande och således torrare vilket håller nere vegetationsskiktet sommartid. Även de konstgjorda öarna i Norduppland som är uppbyggda av schaktmassor har tänkbart torrare markförhållanden. Flertalet växtplatser har också visat sig ligga nära bryn eller något slag av öppenhet och/eller i sluttningar. Oftast är öppningen eller sluttningen åt sydlig riktning och lokalen är väl solbelyst vilket ger ett varmare och torrare mikroklimat.

I Uppland och Jämtland är många lokaler belägna till kanten av älv och sjö. Abiotiska faktorer som sol, vind och vatten inverkar därför sannolikt. Även på Gotland är samtliga lokaler kustnära, men inte vid direkt anslutning till kusten. Det är svårt att spekulera i vad det finns för bakomliggande orsaker till detta men ett alternativ skulle kunna vara vattnets förmåga att buffra temperaturen på hösten och ge en längre växtsäsong.

Det är viktigt att förvalta de få lokaler vi känner till idag och skydda de från avverkning och exploateringstryck. Nio av de 34 lokalerna är redan skyddade eller planeras att bli skyddade, två är nyckelbiotoper, en har biotopskydd och de resterande 22 är fortfarande oskyddade.

Förutsättningarna som behövs för att den lilaköttiga taggsvampen ska fortsätta sprida sig och etablera sig i nya områden är förutom rätt miljö också att det ska finnas skogar i närheten där den redan finns eftersom chansen att spridas långt är ytterst liten. En strategi i naturvårdsarbetet skulle därför kunna vara att skydda fler av de liknande kalktallskogar som finns i de områden där den lilaköttiga taggsvampen befinner sig. Inte bara gamla skogar utan också yngre med samma karaktär har hög potential att bli taggsvampsskogar. Med tanke på att förekomsten av den lilaköttiga taggsvampen verkar ha ett visst samband med solbelysta skogskanter skulle det kunna räcka att skydda dessa. Att tillverka konstgjorda lokaler av schaktmassor (såsom Lanforsen) för att få fram rätt markförhållande skulle nog inte vara ekonomiskt hållbart.

När allt kommer omkring så har vi här i Norden den största tätheten av lilaköttig taggsvamp i Europa och det ger goda förutsättningar att säkerställa dess miljö.

Tack till

Jag vill tacka min handledare Anders Dahlberg och mina biträdande handledare Uno Skog (ansvarig för åtgärdsprogrammet för fjälltaggsvampar) och Johan Nitare (upprättare av åtgärdsprogrammet) som kommit med många intressanta idéer och tankar. Jag vill även tacka Gillis Aronsson, på upplandsstiftelsen, som delat med sig av sina erfarenheter och markerat upp lokalerna i Norduppland. Sen vill jag tacka inventerarna Bengt Pettersson och Andreas Gällerspång på länsstyrelsen i Jämtland, Göran Vesslén och Johanna Bengtson på länsstyrelsen i Gävleborg, Bo Nylén i Stockholm samt Kerstin Gahne på Gotland, som visat sina fyndlokaler.

Tack även till Anders Huhta på lantmäteriet i Gävle som har plockat fram alla flygfotografier jag har kollat på; Bodil Carlsson på länsstyrelsen Jämtland för kartmaterial över Jämtlands lokaler och Oskar Kullingsjö på länsstyrelsen Gotland för kartmaterial över Gotlands lokaler; Dan Broström i Mora som berättat om lokalen i Dalarna; Katriina Bendiksen på naturhistoriska museet vid universitetet i Oslo som översatt en artikel på finska samt båtägaren Peter Hansson som tog oss ut till Limön i Gävleborg.

Referenser

- Anon., 2002. *Instruktion för fältarbetet vid rixsskogstaxeringen 2002*. SLU, Institutionen för skoglig resurshushållning och geomatik, 90183 Umeå.
- Aronsson, G. 2006. *Sarcodon fuligineoviolaceus* – lilaköttig taggsvamp. Artfaktablad. ArtDatabanken, SLU, Uppsala. [online]
Tillgänglig: http://www.artdata.slu.se/rodlista/Faktablad/sar_fuli.PDF [2009-02-20]
- ArtDatabanken, 2009. Fynduppgifter av lilaköttig taggsvamp genom Jan Edelsjö [2009-01-28]
- Bendiksen, K. & Molia, A. 2008. Norsk SoppDatabase (NSD). Naturhistoriska museum, Universitetet i Oslo. [online]
Tillgänglig: <http://www.nhm.uio.no/botanisk/sopp/> [2009-05-27]
- Bengtson, J. och Vesslén, G. 2009. *Inventering av fjälltaggsvampar (Sarcodon) och violgubbe (Gomphus clavatus) i Gävleborgs län 2008*. Länsstyrelsen Gävleborg. Rapport 2009:4.
- Bjørndalen, J.E. 1987: *Kalktallskogar på Gotland som naturvårdsobjekt*. Länsstyrelsen Gotlands län.
- Dahlberg, A. et al. 2000a. *Sveriges ektomykorrhizasvampar*. Svensk Botanisk Tidskrift 2000:94:5
- Dahlberg, A. et al. 2000b. *Mykorrhizasvampar: Var femte art är rödlistad*. Svensk Botanisk Tidskrift 2000:94:5
- Dahlberg, A. 2001. *Community ecology of ectomycorrhizal fungi: an advancing interdisciplinary field*. New Phytologist. 150:555-562
- Dahlberg, A. 2002. *Effects of fire on ectomycorrhizal fungi in Fennoscandian boreal forests*. Silva Fennica 36(1): 69–80.
- Dahlberg, A. & Croneborg, H. 2003. *33 threatened fungi in Europe. Complementary and revised information on candidates for listing in Appendix I of the Bern Convention*. ArtDatabanken, SLU, Uppsala.
- Edvinsson, Å. et al. 2007. *Inventering av rödlistade fjälltaggsvampar 2005-2007*. Länsstyrelsen Gotlands län. Rapporter om natur och miljö – nr 2007:18.
- Gahne, K. et al. 2009. *Inventering av fjälltaggsvampar 2008*. Länsstyrelsen Gotlands län.
- Gärdenfors, U. (red.). 2005. *Rödlistade arter i Sverige 2005*. ArtDatabanken, SLU, Uppsala.
- Kytövuori, I. 1993. *Sarcodon versipellis and S. fuligineoviolaceus found in Finland*. Sienilehti 45 (3): 81-85. (På finska).

Nitare, J. 2003. *Jämtlands läns kalkbarrskogar, unika och skyddsvärda*. Länsstyrelsen Jämtlands län och Skogsstyrelsen, folder 6 s.

Nitare, J. 2005. *Upplands kalkbarrskogar, unika och skyddsvärda*. Skogsstyrelsens förlag, folder 6 s.

Nitare, J. 2006a. *Åtgärdsprogram för bevarande av rödlistade fjälltaggsvampar (Sarcodon)*. Naturvårdsverket. Rapport 5609.

Nitare, J. 2006b. *Taggsvampsskogar – hotade och skyddsvärda*. Skogsstyrelsen, folder 6 s.

Nitare, J. 2008a. *Gräddfingersvamp (Ramaria lacteobrunnescens) funnen för första gången i Nordeuropa i en uppländsk kalkbarrskog*. Svensk Mykologisk Tidskrift 29 (3):16-25

Nitare, J. 2008b. *Åtgärdsprogram för kalktallskogar*. Naturvårdsverket (Opublicerat utkast till rapport).

Nämnden för Skoglig Fjärranalys (NSF), 1993. *Flygbildsteknik och fjärranalys*.

Project Runeberg, 2007. *Nordisk familjebok Uggleupplagan. 17. Lux - Mekanik* [online] Tillgänglig: <http://runeberg.org/nfbq/0578.html> [2009-02-19]

Skogsstyrelsen, 2009. Skogens pärlor [online] Tillgänglig: <http://www.skogsstyrelsen.se/episerver4/templates/skogensparlor.aspx> [2009-05-26]

Wågström, K. 1998: *Marksvampar i kalkbarrskogar och skogsbeten i Gotländska nyckelbiotoper*. Skogsstyrelsen. Rapport 1998:7.

Bilaga 1. Fältprotokoll

Lokalnamn/nr:				Inventeringsdatum:			
Säkerhet:				Visad av /datum:			
Koordinat:				Skydd /klassning:			
Noggrannhet:							
Foto: <i>N</i> <i>Ö</i> <i>S</i> <i>V</i> 2 växtplats				4 omgivning			
.....						
Bedömning av:		Antal fruktkroppar:		Fruktkropps frekvens:			
Betåndskaraktär (20 m radie)				Skogsbeskrivning:			
Grundyta:		Tall		Gran			
(vartannat gränsfall)		.....		.....
Beståndsålder: tall nr.		N		Ö		S	
(från grundytan)		.....		.....		.....
Äldsta träd: (år)		Tall		Avstånd		Gran	
(inom 20 m radie)		.....		(m) .....		.....
Närmsta gran: (m)		1.		Omkr.		2.	
(över 130 cm)		.....		(cm)		(cm)	
						3.	
						Omkr.	
						(cm)	
Skiktning: Enskiktat (prod.skog) <input type="checkbox"/> Tvåskiktat (fröträd) <input type="checkbox"/> Flerskiktat (naturskog) <input type="checkbox"/>							
Luckighet: Luckigt <input type="checkbox"/> Homogent <input type="checkbox"/>							
Störning: Ingen synlig <input type="checkbox"/> Trampad stig <input type="checkbox"/> Skogsbete <input type="checkbox"/> Körspår <input type="checkbox"/> Brandljud <input type="checkbox"/>							
..... <input type="checkbox"/> Kommentar:							
Skogsbruk: Självföryngrad <input type="checkbox"/> Planterad <input type="checkbox"/>							
Stubbar: Inga spår <input type="checkbox"/> <30 år gamla <input type="checkbox"/> 30-70 år gamla <input type="checkbox"/> >70 år gamla <input type="checkbox"/>							
Kommentar:							
Vegetationsbeskrivning (1,78 m radie/10 m ² för exakt koordinat och 5,64 m radie/100 m ²)							
Bottenskikt domineras av:				Täckning (5% klasser)		Täckning (%)	
1,78 m radie: Lav <input type="checkbox"/>			 Mossa <input type="checkbox"/>		Barrförna/exponerat <input type="checkbox"/>	
5,64 m radie: Lav <input type="checkbox"/>			 Mossa <input type="checkbox"/>		Barrförna/exponerat <input type="checkbox"/>	
Fältskikt domineras av:							
1,78 m radie: Ormbunksväxter <input type="checkbox"/> Örter <input type="checkbox"/> Graminider <input type="checkbox"/> Lingon <input type="checkbox"/> Blåbär <input type="checkbox"/> Kråkbär <input type="checkbox"/>							
Täckning (5% klasser):							
5,64 m radie: Ormbunksväxter <input type="checkbox"/> Örter <input type="checkbox"/> Graminider <input type="checkbox"/> Lingon <input type="checkbox"/> Blåbär <input type="checkbox"/> Kråkbär <input type="checkbox"/>							
Täckning (5% klasser):							
Förnaskikt:				Saknas <input type="checkbox"/> förekommer <input type="checkbox"/>		Tjocklek (cm):	
Texturbestämning:				Morän <input type="checkbox"/> Sediment <input type="checkbox"/>			
Sten,-block <input type="checkbox"/> Grus <input type="checkbox"/> Grovsand <input type="checkbox"/> Mellansand <input type="checkbox"/> Grovmo <input type="checkbox"/> Finmo <input type="checkbox"/> Mjåla <input type="checkbox"/> Lera <input type="checkbox"/>				(2-20)		(0,6-2)	
(>20 mm)				(0,2-0,6)		(0,06-0,2) (0,02-0,06) (0,002-0,02)	
Sluttning:				Avstånd, riktning och typ av öppenhet: (< 50 m)			
(grad och riktning)							
Insamlat: Borrkärnor från antal träd <input type="checkbox"/>				Jordprov för pH-bestämning från 2 djup <input type="checkbox"/>			
Id:				Id:			
Åtgärdsbehov:							
Övrigt:							

Bilaga 2. Lokaler för lilaköttig taggsvamp i Sverige

Koordinater för växtplatser finns hos ArtDatabanken, endast nytagna rapporteras här.

Gotlands lokaler

1. Hammars, Kräklingbo

Lokalen ligger i en stor lammbetesbage med gles tallskog med en och även gran. Växtplatserna ligger på vad som är en gammal strandvall som sträcker sig längs kanten av hagen och med vägen mot söder. På andra sidan vägen ligger ett naturreservat. Den ena växtplatsen ligger precis intill en liten gran.

Områdesstatus: Oskyddat

Fynd: 2006, 2007 – 2 växtplatser



Strandvallen i beteshagen

2. Åminne

Barrblandskog som domineras av gran. Växtplatsen ligger i en sänka i en liten lucka i skogen. Inga återfynd har gjorts på flera år samtidigt som mosstäcket har blivit allt tjockare.

Områdesstatus: Biotopskydd

Fynd: 1980, 2000 – 1 växtplats.

Tagen koordinat: 1676145, 6392368.



Tjockt mosstäcke på växtplatsen

3. Brucebo

Mager skog med gamla knotiga tallar och undertryckta granar. Reservatet här bildades 1970 enligt reservatsskylten. Den exakta växtplatsens position är okänd då noggrannheten på den befintliga koordinaten är 500 m.

Områdesstatus: Naturreservat

Fynd: 2001 – 1 växtplats



Klippig terräng med knotiga tallar

4. Hällholmen, Väskinde

Gles och mager hällmarktallskog med vätar som omger ett naturreservat som enligt naturresrvatsskylten är ett av Gotlands största idegransbestånd och avsattes som fridlyst naturminnesmärke redan 1916. Naturreservatet utgörs av en gammal holme i det tidigare Martebo myr. Denna var den största av Gotlands myrar och började utdikas redan 1846 (Project Runeberg, 2007). Växtplatsen ligger precis utanför detta naturreservat och tallskogen och således även den lilaköttiga taggsvampen måste ha etablerats efter att myren sänktes. Skogen är nu 122 år i genomsnitt. 2007 hittades här 21 fruktkroppar i en ring med en diameter uppmätt till 8 meter (Edvinsson et al., 2007).

Områdesstatus: Oskyddat, precis intill naturreservat

Fynd: 2000, 2006, 2007 – 1 växtplats



Fruktkroppsringen fyller ut en liten öppning

5. Klints

Barrblandskog med dominerande gran och hassel och enstaka en och andra lövträd. Fynd av lilaköttig taggsvamp gjordes här 1993 men ingen exakt position togs. Området inventerades 2005-2007 och man iaktog en allmän minskning av svamp i samband med en kraftig tillväxt av mossor över hela området. Vid vägen ser man rester från ett staket som avslöjar tidigare bete.

Områdesstatus: Oskyddat

Fynd: 1993 – 1 växtplats



Det finns en gammal tjärdal i området

6. Saigs, Hellvi

Luckig barrblandskog intill Hide kulturbrott. Här finns även flera andra taggsvamparter enligt uppgiftslämnare.

Områdesstatus: Oskyddat

Fynd: 1996, 2003, 2006, 2007, 2008 – 2 växtplatser



En växtplats intill en upptrampad stig

7. Vägumeviken

Barrblandskog med en och fallna träd. Växtplatsen ligger i en liten lucka med tjock mossa i en sluttning 20 meter från en väg i väster. Det här är en ny lokal för Gotland år 2008. Rapporterad koordinat visade sig vara fel för denna lokal och en ny togs på det ställe där växtplatsen borde ligga.

Områdesstatus: Oskyddat

Fynd: 2008 – 1 växtplats

Tagen koordinat: 1678686, 6406711



Växtplats i mossig västsluttning

Bungenäs

Lokalen vid Bungenäs i nordöstra Gotland hittades av Bo Nylén år 2001 men är ej inrapporterad och saknar gps-koordinat. Växtplatsen ligger ca. 50 meter in längs den mest markerade stigen 40-50 meter innan vändplatsen där det militära övningsområdet börjar. Det är en öppen barrblandskog och fruktkropparna hittades i mossa.

Områdesstatus: Oskyddat

Fynd: 2001 – 1 växtplats

Stockholms lokaler

8. Träkvista

Nordväst om båthamnen i Sandudden på Ekerö fanns när den här lokalen hittades tallskog med mjölonmatta på marken. Nu ligger här ett bostadsområde precis intill och marken har väldigt lite vegetation. Det fanns egentligen två växtplatser på den här lokalen tidigare men den ena bafann sig enligt Bo Nylén där det idag ligger en grävd kanal. Denna växtplats var den rikligare av de två och hade mellan 20 och 25 fruktkroppar. Det finns inga exkata koordinater inrapporterade så jag har tagit en ny för den växtplats som ännu finns kvar, även om det är oklart om den lilaköttiga finns kvar här idag.

Områdesstatus: Oskyddat

Fynd: 1982, 1988, 1995 – 1 växtplats

Tagen koordinat: 1612350, 6573686



Växtplats intill bostadsområde



Grävd Kanal

9. Löten

Småkuperad terräng i tidigare grustäkt. Möjligen sådd eller planterad tallskog med inslag av smågranar. Beståndsmedelåldern är 111 år. Lokalen har även fina bestånd av ryl.

Områdesstatus: Oskyddat

Fynd: 2005, 2008 – 4 växtplatser



Växtplats i sydsluttning precis intill 110 årig tall

Upplands lokaler

10. Marma

Intill Marma skjutfält i en gammal grustäkt har man flera år i rad hittat den lilaköttiga taggsvampen på kanten av en liten grop (ca. 70cm djup) intill ett par mindre granar. Tallskogen här är gles och beståndsmedelåldern är 131 år. Över 50 meter åt sydöst går järnvägen förbi. Ovanför kanten av den gamla grustäkten växer en tjock matta av blåbärsris. Nedanför kanten där växtplatsen ligger används området som crossbana.

Områdesstatus: Oskyddat

Fynd: 2005, 2006, 2007 – 1 växtplats



Växtplats till höger nedanför de små granarna

11. Östervret

Barrblandskog där det hittats ett mycel precis på kanten mot upphuggen kraftledningsgata. Området är troligen betat tidigare.

Områdesstatus: Nyckelbiotop

Fynd: 2005, 2006, 2007

– 1 växtplats



Precis i kanten av kraftledningsgata åt öster

12. Måxbo

Barrblandskog med mycket smågranar. I närheten finns en gammal kolmila. Runtomkring är området gallrat.

Områdesstatus: Nyckelbiotop

Fynd: 2005 – 1 växtplats



Växtplats fotograferad mot öster

13. Lansforsen

Av schaktmassor konstgjord ö för kraftverk på 1920-talet. Tallskog med beståndsmedelåldern på 75 år. Lokalen upptäcktes 2008 och är nu Sveriges rikaste lokal med lilaköttig taggsvamp med 26 växtplatser och 1149 fruktkroppar. Svamparna växer på sydsidan på och intill en gammal körväg där vegetationsskiktet är tunt. På norra sidan av ön finns en gammal holme som nu sitter ihop med ön. Här står ett par äldre tallar varav en beräknad till 329 år.

Områdesstatus: Oskyddat

Fynd: 2008 – 26 växtplatser



Gammal körväg på den konstgjorda ön vid Lanforsen

14. Notören

Precis som lokalen vid Lanforsen är Notören uppbyggd med schaktmassor från en gammal holme. Tallbeståndet på schaktmassorna ser klen ut och medelåldern är 75 år. Tallarna som står nedanför schaktmassorna är betydligt äldre och ett av de beräknades till 203 år. Växtplatsen befinner sig under en sälk uppe på schaktmassorna och det hittades inga fruktkroppar vid de äldre träden nedanför där det var en kraftig vegetation.

Områdesstatus: Oskyddat

Fynd: 2008 – 1 växtplats



Växtplats intill sälk

15. Svedden

Växtplatsen ligger intill ett 150 årigt träd vid en parkeringsplats med rastplatsbänk mellan vägen och branten ner mot Dalälven. Väster om vägen, en bit ifrån växtplatsen, är det mestadels planterad tallskog med en kraftig vegetation av mossor, lingon och blåbär.

Områdesstatus: Oskyddat

Fynd: 2008 – 1 växtplats



Växtplats intill en stig längs kanten av branten mot älven

16. Rotskär

Tallskog med inslag av gran och en. Två växtplatser nära varandra vid stig intill älvbranten. Flygfotografierna avslöjade ett äldre parti skog här intill kanten och att det runtomkring varit hygge tidigare.

Områdesstatus: Oskyddat

Fynd: 2008 – 2 växtplatser



Växtplats nära älvbrant

17. Brämsand

Brämsand var tidigare Upplands största flygsandfält och reservatet här bildades 1979 enligt reservatsskylten. Karaktären av skogen skiftar mellan olika delar men mestadels är det mager och öppen tallskog, med en och i vissa delar även gran. Lokalen är känd sedan länge.

Områdesstatus: Naturreservat

Fynd: 1990, 1992, 2005, 2006, 2007 – ca. 26 växtplatser



Tallskogen är mager på det gamla flygsandsfältet

Gävleborgs lokaler

18. Orarna

Ö i Gävlebukten dit man behöver roddbåt för att ta sig. Olikåldrig barrblandskog som skiftar i karaktär från öppen till tät. Växplatserna ligger längs södra delen av ön och ofta i lite tätare grandungar. Det sägs ha bott boskap på ön fram till 1940-talet.

Områdesstatus: Planerat naturreservat av länsstyrelse

Fynd: 2008 – 8 växtplatser



Växtplatserna är i lite tätare dungar med gran

19. Limön

Ö i Gävlebukten dit det går båt sommartid. Ön har många sommarhus och är ett klassiskt utflyktsmål. Växtplatsen ligger nära ett tätt granbestånd i kanten av en gles grupp av äldre tallar. En av öns många stigar passerar bara 2 meter ifrån.

Områdesstatus: Planerat naturreservat av kommun

Fynd: 2008– 1 växtplats



Växtplats 1,5 m bakom den lilla granen till vänster

Jämtlands lokaler

20. Nordväst om Sunne kyrka

Två växtplatser längs Storsjöns strand ca 400 m väster resp. 550 m nordväst om Sunne kyrka. Gammal barrblandskog med en. Den södra av växtplatserna befinner sig vid krypgrenar från gran.

Områdesstatus: Oskyddat

Fynd: 2008 – 2 växtplatser



Växtplats bland krypgrenar från gran på klippig mark

21. Prästnäset

En växtplats 5 meter från stranden på östra sidan av ön Prästnäset, ca 650 m nordväst om Sunne kyrka. Gammal barrblandskog med en.

Områdesstatus: Oskyddat

Fynd: 2008 – 1 växtplats



Foto taget från stranden vid lågvatten

22. Ö öster om Isön

Tallskog med en och spridda granar på liten ö tillhörande Andersöns naturreservat. En växtplats i nordvästra delen av ön och den andra i södra spetsen av ön.

Områdesstatus: Naturreservat

Fynd: 2008 – 2 växtplatser



Södra växtplatsen

23. Isön

Barrblandskog med en, intill färjeläget på Isön som tillhör Andersöns naturreservat. Växtplatsen ligger nära stranden under en gammal gran intill en äldre tall. 25 meter bort har man hittat det andra fyndet av brandtaggschamp i Jämtland. Området planeras att naturvårdsbrännas.

Områdesstatus: Naturreservat

Fynd: 2008 – 1 växtplats



Från stranden vid lågvatten



Här planeras naturvårdsbränning

24. Stenbron, mellan Andersön och Skansholmen

Närmast stranden, norr och söder om Stenbron, är det äldre tallskog med en och mindre krypgranar. En växtplats ligger söder om bron, precis väster om vägen. 150 m norr om Stenbron ligger en växtplats vid en liten djurstig väster om vägen. Ungefär 300 m norr om Stenbron längs västra strandkanten ligger 2 växtplatser, båda intill små senvuxna granar.

Områdesstatus:

Naturreservat

Fynd: 2006, 2007, 2008

– 4 växtplatser



Strandkant med två växtplatser intill senvuxna granar

25. Oxmelviken, Andersöns östra sida

Nära både tall och gran längs stigen vid oxmelviken, 400 m norr om parkeringen på Andersöns östra sida.

Områdesstatus: Naturreservat

Fynd: 2008 – 1 växtplats



Växtplatsen ligger uppe på strandvallen

Andersön, nordöstra sidan

Koordinaten för lokalen visade sig vid besöket ligga 20 m ut från stranden och lokalen kunde inte undersökas då det var svårt att föreställa sig dess egentliga position.

Områdesstatus: Naturreservat

Fynd: 2008 – 1 växtplats

26. Bynäset, västra sidan

Gammal barrblandskog med en. Flera riktigt gamla tallar i området visade sig vid borrhningen vara ruttna innuti och var inte möjliga att åldersbestämma. En tall på en liten udde en bit bort visade sig vara 282 år. Beståndsmedelåldern i övrigt var 163 år i strandkanten men flygbildstolkningen visade att det tidigare varit hygge strax intill.

Områdesstatus: Oskyddat

Fynd: 2008 – 1 växtplats



Sydsluttning i strandkanten

27. Västbyviken, Frösön

I västbyvikens östra sida ca. 300 m väster om Olanderstorpet, i kant av bred stig nära tall. Gran finns längre bort.

Områdesstatus: Oskyddat

Fynd: 2008 – 1 växtplats



I kanten av stig intill Storsjöns strand

28. Söder om Rödöbron, Frösön

Precis i strandkanten ca. 100 m sydväst om Rödöbrons södra fäste. Olikåldrig tallskog med en och enstaka mindre gran. Ovanför strandbrinken växer ungskog där man på flygfotografierna kunde se att det tidigare var hygge.

Områdesstatus: Oskyddat

Fynd: 2008 – 1 växtplats



Växtplats i strandkanten av Storsjön

29. Norr om Rödöbron, Rödön

Smal remsa barrblanskog med en, mellan Storsjöns strand och väg. Två växtplatser 325-350 m väster om Rödöbrons norra fäste nära strandkanten. Växtplatserna ligger nära hustomt.

Områdesstatus: Oskyddat

Fynd: 2008 – 2 växtplatser



Växtplats bland de nedre grenarna av en gran

30. Mjåla, Rödön

Öster om Mjålasundet mellan bred stig (gammal väg) och strandbrinken. Tallskog med en, mindre granar och lite löv i strandkanten. Den ena växtplatsen ligger i sydsluttning precis intill en 134 år gammal tall.

Områdesstatus: Oskyddat

Fynd: 2008 – 2 växtplatser



Svarta gamla fruktkroppar finns kvar vid sidan av stigen

31. Halåsberget

På 425 meters h.ö.h i en brant sydsluttning finns ett område barrblandskog med äldre tall och en som skiljer sig lite från den övriga skogen på berget. Här växer bl.a. sötvedel, kalkbräken, murruta, brandmusseron och jämtlandsspindling.

Områdesstatus: Oskyddat

Fynd: 2005 – 1 växtplats



Utsikten från Halåsberget

Vilhelmineholmen, Stugun

Liten ö med sommarstuga i Indalsälven, mitt emot Mörtåns utlopp, ungefär 3,1 km öster om Stuguns kyrka. Talldominerad barrskog på kalkrik mark. Relativt torrt läge.

Områdesstatus: Oskyddat

Fynd: 1990 – 1 växtplats

